



# A paisagem do Sítio de Interesse Comunitário Rio Paiva: caracterização e avaliação do estado ecológico

Ricardo Luís da Silva Pinto

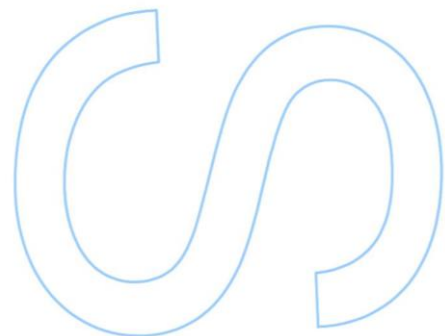
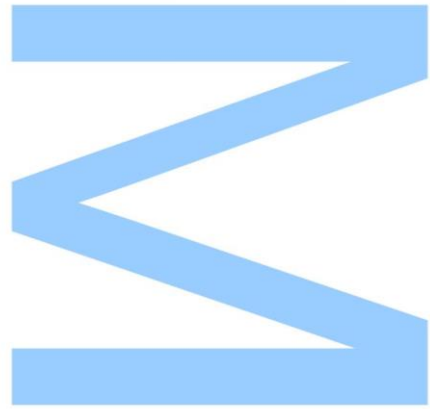
Mestrado em Ecologia, Ambiente e Território

Departamento de Biologia

2013

## **Orientador**

Professor Doutor Nuno Formigo, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências da  
Universidade do Porto

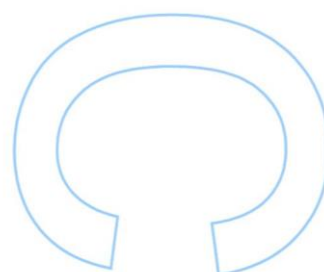
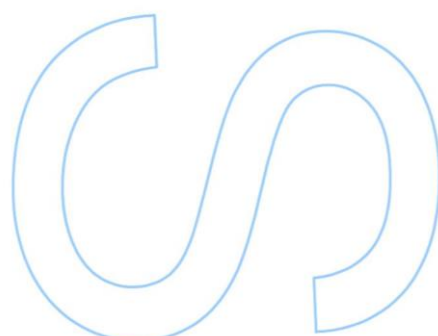
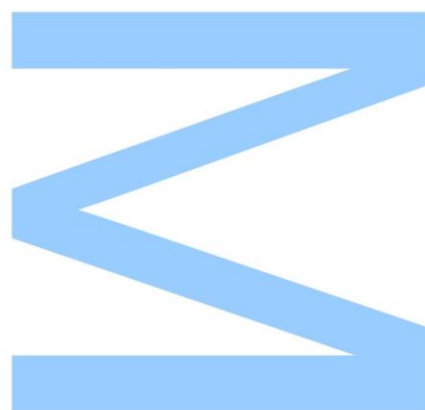




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



*“Because we don't think about future generations, they will never forget us.”*

Henrik Tikkanen

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não seria possível sem o contributo, compreensão e apoio de quem, de forma direta ou indireta, esteve ao meu lado durante esta etapa. Gostava por isso de deixar o meu agradecimento a essas pessoas.

Ao Prof. Doutor Nuno Formigo, pela orientação, motivação, ajuda, disponibilidade, compreensão, realismo e simpatia ao longo deste ano de trabalho.

À Juliana, pelo carinho, compreensão, amizade e boa disposição. Pela ajuda na redação da dissertação e pela companhia na realização do trabalho de campo.

Aos meus pais, irmão e avós, pelo apoio incondicional, paciência, orgulho e carinho.

À Maria Inês Fernandes pela ajuda, ideias, incentivo e material disponibilizado.

À Ana Moreira, pelas primeiras idas ao rio no contexto de trabalho e por toda a informação disponibilizada.

Ao Sérgio Caetano e ao Luís Monteiro da Associação S.O.S Rio Paiva (Associação de Defesa do Vale do Paiva), pela disponibilização de bibliografia e pela partilha de conhecimentos.

À turma de Mestrado em Ecologia, Ambiente e Território de 2011/2012, pelo apoio, companheirismo e boa-disposição.

Aos meus amigos que me acompanharam neste percurso com vontade de auxílio constante, pela companhia, pela alegria, e pelo mais importante, a amizade.

A todos os professores que tive o privilégio de conhecer ao longo do meu percurso académico.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta tese.



## RESUMO

O Homem desde sempre viveu em estreita relação com a Natureza, contudo devido ao crescimento da população e ao desenvolvimento tecnológico tem exercido cada vez mais pressão sobre o meio ambiente, sobre os recursos e sobre os ecossistemas. Os processos que ocorrem a nível dos ecossistemas determinam um conjunto de serviços que estes conseguem prestar. Dado que estes serviços são essenciais ao bem-estar humano, é imperativo fazer uma gestão de modo a perpetuar estes processos evitando a sobre-exploração e a sobrecarga dos ecossistemas.

O presente trabalho tem como um dos objetivos fazer essa gestão à escala da paisagem tendo por base os serviços de ecossistema.

Com efeito, a paisagem constitui uma escala de análise muito importante no que respeita aos serviços de ecossistema. A ficha de paisagem aqui apresentada surge como um método simples e objetivo de recolha de informação a este nível fornecendo o conhecimento necessário às entidades com poder de decisão. A paisagem apresenta-se como uma área heterogénea composta por um conjunto de ecossistemas que interagem entre si e neste trabalho procedeu-se ao estudo do carácter e da qualidade ecológica da paisagem no Sítio de Interesse Comunitário Rio Paiva. Para tal foram amostrados 24 locais entre Outubro de 2012 e Junho de 2013 através do preenchimento de uma ficha de análise paisagística. Os dados recolhidos foram posteriormente tratados através de estatística multivariada e sintetizou-se a informação obtida através de um mapa de estado ecológico.

Através desta análise foi possível perceber que o Sítio Rio Paiva apresenta no geral um estado ecológico razoável, no entanto alguns locais estão mais degradados devido sobretudo à pressão antrópica, à presença de *Acacia dealbata* e aos povoamentos monoculturais de eucalipto e pinheiro-bravo.

Os resultados obtidos poderão servir de base às entidades com poder de decisão, de modo a que sejam implementadas políticas de gestão e conservação.

**Palavras-chave:** Paisagem, serviços de ecossistema, Rio Paiva, mapa de estado ecológico, bacia de paisagem, ecossistema.

## ABSTRACT

Man has always lived closely with nature. Nevertheless, population growth and technological development has exerted an increasing pressure on the environment, resources and ecosystems. The processes occurring at the ecosystem level determine the set of services they can provide. Since these services are essential to human well-being, it's imperative to make the correct management decisions, in order to perpetuate such processes and avoid ecosystems overexploitation.

The main objective of the present dissertation is to create an effective management tool based on ecosystem services and applicable at the landscape level.

Landscape is a very important analytical scale when assessing ecosystem services. The method presented here appears as a simple and objective method of gathering information at landscape level, providing the necessary knowledge to decision-making organizations. The landscape presents itself as an area composed of a heterogeneous set of ecosystems that interact with each other and in this work we proceeded to study the character and quality of the landscape in Paiva River catchment. Therefore, the landscape quality was assessed in 24 sampling sites, between October 2012 and June 2013. The data collected were subsequently analyzed by multivariate statistics and synthesized in a map of ecological status.

This analyses revealed that Paiva's catchment presents a reasonable ecological status. However, it is important to notice that some sites have less quality due to anthropogenic pressures, the presence of the invasive species *Acacia dealbata* and monocultural plantation of eucalyptus and *Pinus pinaster*.

In conclusion, these results are the basis for decision-making entities, providing the needed information to implement management and conservation policies.

**Keywords:** Landscape, ecosystem services, Paiva River, ecological status map, catchment, ecosystem.

# ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo .....	v
Abstract .....	vi
Lista de Tabelas .....	ix
Lista de Figuras .....	x
1. Introdução.....	1
1.1. A Paisagem.....	1
1.1.1. O conceito de Paisagem .....	1
1.1.2. A Ecologia da Paisagem .....	1
1.1.3. Paisagem no contexto da Bacia Hidrográfica .....	4
1.1.4. A paisagem na relação Ambiente, Economia e Sociedade.....	5
1.2. Os Serviços de Ecossistema.....	7
1.2.1. Conceitos e definições .....	7
1.2.2. O <i>Millenium Ecosystem Assessment</i> .....	9
1.2.3. A Economia dos Serviços Ecossistémicos.....	10
2. Objetivos.....	12
3. Materiais e Métodos.....	13
3.1. Área de estudo.....	13
3.1.1. Hidrografia .....	13
3.1.2. Topografia, Geologia e Geomorfologia .....	15
3.1.3. Clima .....	16
3.1.4. Pedologia e Ocupação do Solo .....	16
3.1.5. Biogeografia e Carácter da Vegetação .....	17

3.1.6. Habitats naturais e seminaturais e espécies constantes dos anexos do Decreto-Lei n.º 49/2005 .....	17
3.1.7. Principais Ameaças .....	20
3.2. Trabalho de campo e metodologia associada .....	22
3.2.1. Amostragem .....	22
3.2.2. Análise da paisagem na bacia hidrográfica .....	24
3.2.3. Tratamento de dados .....	25
3.2.4. Determinação do estado ecológico.....	25
4. Resultados e Discussão.....	27
4.1. Análise preliminar.....	27
4.2. Análise das variáveis relativas à ficha de paisagem .....	27
4.2.1. Paisagem e Serviços de Ecossistema .....	28
4.2.2. Pressão Antrópica .....	31
4.2.3. Fauna e Flora .....	33
4.2.4. Recursos Hídricos .....	36
4.3. Mapa de estado ecológico .....	38
4.4. Limitações da ficha de paisagem e perspetivas futuras.....	42
5. Conclusão.....	43
6. Referências bibliográficas .....	44
7. Anexos.....	50

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Princípios da paisagem (Burel and Baury, 2003; Wu and Hobbs, 2007).....	3
<b>Tabela 2.</b> Habitats naturais e seminaturais constantes do anexo B-I do DL n.º 49/2005.....	19
<b>Tabela 3.</b> Bacias amostradas e respetivos concelhos, localidades, datas e coordenadas geográficas.....	23
<b>Tabela 4.</b> Tópicos presentes na ficha de paisagem usada neste estudo.....	24
<b>Tabela 5.</b> A - Valores de qualidade ecológica para cada uma das bacias de paisagem analisadas e respetiva classe de qualidade. B – Classes de qualidade e cor correspondente.....	39

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquematização do modelo mancha-matriz-corredor (Barnes, 2000).....	4
<b>Figura 2.</b> Paisagem na perspetiva da bacia hidrográfica (Naiman <i>et al.</i> , 2010).....	5
<b>Figura 3.</b> A paisagem e a sua relação com o ambiente, sociedade e processos ecológicos (Burel and Baury, 2003).....	6
<b>Figura 4.</b> Os serviços dos ecossistemas e a sua relação com o bem-estar humano (Pereira <i>et al.</i> 2009).....	8
<b>Figura 5.</b> Estrutura conceptual do Millenium Ecosystem Assessment (Pereira <i>et al.</i> , 2009).....	9
<b>Figura 6.</b> Área de estudo e a sua localização nos contextos europeu (a), nacional (b) e regional (c). Fontes: (ICNF, 2012; SNIamb, 2012).....	14
<b>Figura 7.</b> Hipsometria do Sítio de Interesse Comunitário Rio Paiva e da sua envolvente. Adaptado de Monteiro-Henriques (2010).....	15
<b>Figura 8.</b> Atividade agrícola ao longo do vale aluvionar na localidade de Várzea, Castelo de Paiva (a). Monocultura de eucalipto na localidade de Melo, Castelo de Paiva (b).....	18
<b>Figura 9.</b> <i>Ruscus aculeatus</i> (a) e <i>Pelophylax perezi</i> (b). Espécies constantes nos anexos do DL n.º 49/2005, observadas nas encostas do Paiva, nos concelhos de Castelo de Paiva e de Arouca, respetivamente.....	17

<b>Figura 10.</b> Presença da espécie lenhosa invasora <i>Acacia dealbata</i> na margem do Paiva na praia fluvial do Areinho, em Arouca (a). Encosta da margem direita do Paiva na localidade de Ponte Pedrinha em Castro Daire com sinais de um incêndio florestal recente (b). Mini-hídrica de Fráguas no concelho de Vila Nova de Paiva (c).....	21
<b>Figura 11.</b> Localização das bacias de paisagem analisadas no contexto do Sítio de Interesse Comunitário Rio Paiva.....	22
<b>Figura 12.</b> Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à paisagem e aos serviços de ecossistema no que respeita às variáveis.....	29
<b>Figura 13.</b> Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à paisagem e aos serviços de ecossistema no que respeita às bacias de paisagem.....	30
<b>Figura 14.</b> Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à pressão antrópica no que respeita às variáveis.....	32
<b>Figura 15.</b> Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à pressão antrópica no que respeita às bacias de paisagem.....	33
<b>Figura 16.</b> Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à fauna e flora no que respeita às variáveis.....	34
<b>Figura 17.</b> Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à fauna e flora no que respeita às bacias de paisagem.....	35
<b>Figura 18.</b> Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos aos recursos hídricos no que respeita às variáveis.....	36
<b>Figura 19.</b> Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos aos recursos hídricos no que respeita às bacias de paisagem.....	38
<b>Figura 20.</b> Mapa de estado ecológico das bacias de paisagem analisadas.....	41

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. A Paisagem

### 1.1.1. O conceito de Paisagem

A noção de paisagem faz parte do consciente humano, antes mesmo de qualquer tentativa de elaboração de um conceito. A primeira definição do termo paisagem só surgiu no século XIX, por um geocientista alemão chamado Alexander von Humboldt. Desde então foram surgindo diferentes definições do conceito de paisagem que resultam das múltiplas perspetivas dos vários especialistas na área. Há variações do conceito, conforme a disciplina que o elabora, mas também há parâmetros mais ou menos comuns nas diferentes definições (Maximiano, 2005; Wu and Hobbs, 2002).

O conceito de paisagem foi evoluindo durante o final do século XIX e a primeira metade do século XX, sendo esta evolução determinada pelo surgimento dos conceitos de ecologia (Haeckel em 1869), de ecossistema (Tansley em 1935) e de ecologia da paisagem (Troll em 1939) (Dias, 2002).

De todos os conceitos estabelecidos, a definição que evidencia ser mais adequada, tendo em vista o trabalho desenvolvido nesta tese, é a definição de Forman e Godron de 1986: “uma paisagem pode ser definida como uma área heterogénea composta por um conjunto de ecossistemas que interagem entre si (elementos da paisagem) e que é repetida no espaço” (Farina, 2006).

### 1.1.2. A Ecologia da Paisagem

Como foi referido no capítulo anterior, o termo ecologia da paisagem foi pela primeira vez utilizado por Carl Troll (biogeógrafo alemão) em 1939 (Farina, 2006; Makhdoum, 2008; Tress, 2006). A partir da segunda metade do século XX, esta disciplina estabeleceu-se de maneira rápida, sendo reconhecida como uma ciência extremamente interdisciplinar e destacando-se como um dos ramos mais recentes da ecologia (Wu, 2006). O surgimento das paisagens como objeto de estudo deveu-se em parte a três grandes questões: aos problemas ambientais de grandes proporções, ao desenvolvimento de novos conceitos na área da ecologia e aos avanços tecnológicos (Turner *et al.*, 2001).



O nascimento desta disciplina dá-se a partir de duas visões distintas, uma de origem europeia e a outra de origem norte-americana pelo que não existe um conceito de ecologia da paisagem que seja consensual a toda a comunidade científica da área (Farina, 2006; Makhdoum, 2008).

A abordagem proveniente da Europa (abordagem geográfica) foi desenvolvida essencialmente por geógrafos, apresentando uma visão holística centrada na sociedade, mais concretamente, no planeamento da ocupação territorial, no estudo de paisagens modificadas pelo Homem e no estudo das inter-relações do homem com o seu espaço de vida (Wu, 2006).

A segunda abordagem (“abordagem ecológica”), desenvolvida por ecólogos e biogeógrafos, teve origem na América do Norte, e possui uma perspetiva espacial focada na bioecologia, mais especificamente, na análise nos efeitos da organização e composição espacial da paisagem sobre os processos ecológicos. As paisagens naturais, a aplicação de conceitos de ecologia da paisagem para a conservação da diversidade biológica e a utilização de recursos naturais são fatores a que esta perspetiva dá acrescida relevância, ao inverso da perspetiva anterior. As duas abordagens também se distinguem pelo facto de esta última não dar tanta importância às macro-escalas como a primeira (Wu, 2006).

Para além destas disparidades entre as definições, a diferença principal encontra-se essencialmente no fator antrópico, ou seja, no modo como cada perspetiva olha para a influência antrópica na paisagem. No entanto, é curioso como ambas as perspetivas se encontram incluídas na definição original de ecologia da paisagem, definida por Troll, ou seja, a sua definição, integra tanto as disciplinas geográficas como as ecológicas, a visão holística e humanística como a visão bioecológica e analítica (Makhdoum, 2008; Wu and Hobbs, 2007). Pode assim concluir-se que, apesar da existência desta dicotomia de abordagens, ambas as visões são necessárias e complementares e, portanto, as divergências de conceito apenas se tornarão relevantes se os defensores de cada uma não compreenderem o valor e o contexto da outra (Wu and Hobbs, 2007).

A ecologia da paisagem assenta em 4 princípios: composição, estrutura, função e mudança (tabela 1).

Tabela 1 - Princípios da paisagem (Burel and Baury, 2003; Wu and Hobbs, 2007).

<b>Composição</b>	Refere-se à composição genética das populações, à identidade e abundância de espécies do ecossistema, e aos diferentes tipos de comunidades presentes.
<b>Estrutura</b>	Reflete as relações espaciais entre ecossistemas distintos.
<b>Função</b>	Refere-se aos fluxos de energia, materiais e espécies entre os componentes dos ecossistemas.
<b>Mudança</b>	Reflete a alteração na estrutura e função do mosaico ecológico ao longo do tempo.

No que respeita à estrutura da paisagem existem uma série de conceitos essenciais à sua compreensão. A **matriz** corresponde à unidade que controla a dinâmica da paisagem. Em geral essa unidade reconhece-se por cobrir a maior parte da área. Sobre esta matriz surgem **manchas**, que são áreas homogêneas que se distinguem das unidades vizinhas e que têm extensões espaciais reduzidas e não-lineares. A **conectividade** entre manchas representa a capacidade da paisagem em facilitar os fluxos de matéria e energia, é assegurada pelos **corredores**. Estes surgem como faixas relativamente estreitas e com características particulares que diferem das áreas adjacentes. Estes **elementos da paisagem** (matriz, mancha e corredor) podem formar grupos compostos por objetos similares e com um padrão definido, aquilo que se denomina por **mosaico**. A nível da estrutura da paisagem importa ainda referir o conceito de heterogeneidade que integra a diversidade de elementos e o seu arranjo espacial, e o conceito de fragmentação que se refere à rutura de um habitat, ecossistema, ou de um tipo de uso de solo em parcelas de menor tamanho. (Burel and Baury, 2003; Turner *et al.*, 2001; Wu and Hobbs, 2007).

A paisagem é então constituída por **três elementos base**: matriz, manchas e corredores (fig. 1). O **modelo mancha-matriz-corredor** surgiu quando se descobriu que qualquer ponto no interior de uma paisagem se encontra dentro de um corredor, mancha ou matriz (Farina, 2006; Grillmayer, 2002). O arranjo espacial dos elementos da paisagem, ou seja, o padrão estrutural de manchas, corredores e da matriz na

paisagem, é o principal determinante dos fluxos e movimentos, dentro e ao longo da paisagem, portanto, as mudanças que ocorrem ao nível da estrutura da paisagem, são indicadores de alteração de processos, o que leva a concluir que este modelo é um importante **recurso** para descrever e analisar os processos que ocorrem na paisagem (Barnes, 2000).

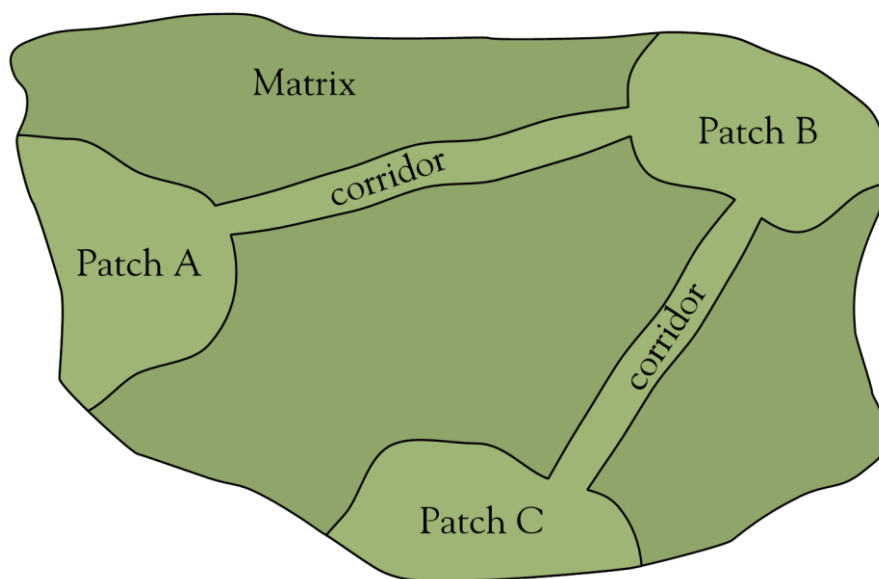


Figura 1- Esquematisação do modelo mancha-matriz-corredor (Barnes, 2000).

As paisagens variam ao longo do tempo e do espaço, devido às próprias características do meio e a fenómenos de perturbação naturais e antropogénicos. Esta modificação da composição e estrutura da paisagem implica uma alteração dos processos que nela ocorrem (Liu and Taylor, 2002).

### 1.1.3. Paisagem no contexto da Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica corresponde à extensão de território que drena para um determinado curso de água principal. Este território é determinado pelo conjunto de ecossistemas aí presentes e pelas interações entre eles – ecologia da paisagem (fig. 2). Desta forma, a ecologia da paisagem proporciona um *framework* eficaz para integrar padrões e processos em corredores fluviais, analisar dinâmicas ambientais e interações entre elementos paisagísticos, bem como para o desenvolvimento de estratégias viáveis de conservação dos sistemas fluviais (Naiman *et al.*, 2005; Tockner *et al.*, 2002; Ward *et al.*, 2002a; Ward *et al.*, 2002b; Wiens, 2002).

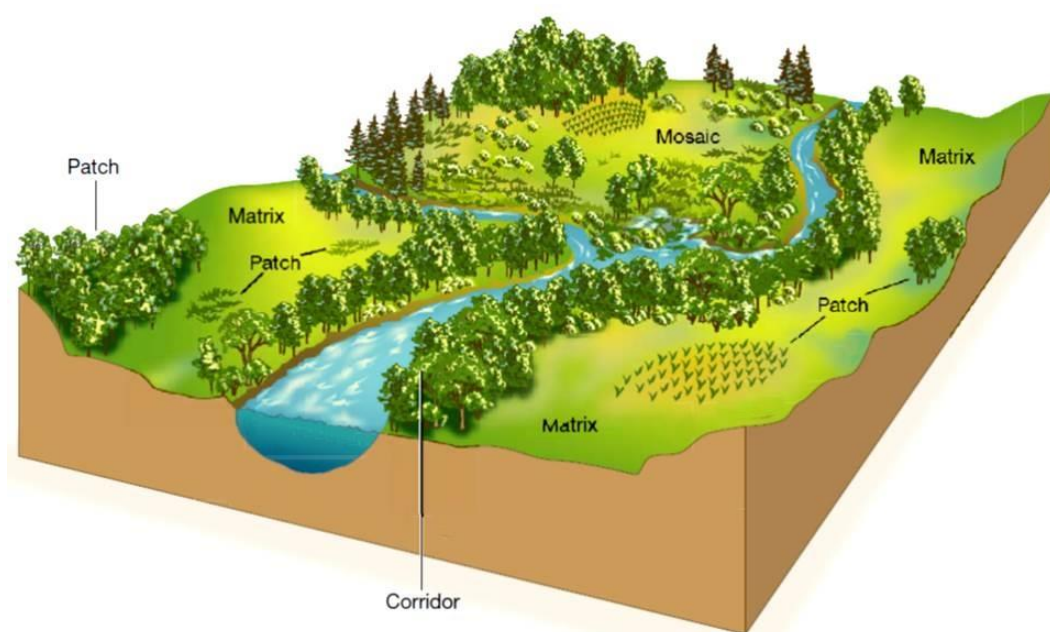


Figura 2. Paisagem na perspectiva da bacia hidrográfica (Naiman *et al.*, 2005).

Com efeito, os cursos de água contribuem para a conectividade ao nível da paisagem, visto que estão estruturados como uma rede, característica relevante para quase todas as espécies animais. Os corredores ripícolas bem desenvolvidos e estruturados, para além do seu interesse ecológico, apresentam uma elevada contribuição para a conectividade da paisagem quando comparados com corredores mais simples, como as formações arbustivas densas. Estudos anteriores demonstraram que, num modelo do tipo matriz-mancha-corredor, os corredores ripícolas são estruturas essenciais ao funcionamento de paisagens que apresentam fragmentação (Burel and Baury, 2003).

#### 1.1.4. A paisagem na relação Ambiente, Economia e Sociedade.

Com a evolução do conhecimento científico e com a tomada de consciência por parte da sociedade da degradação da qualidade ambiental e dos riscos que isso acarreta, começou-se a encarar as problemáticas ecológicas com outra atitude. A utilização dos recursos presentes no meio para satisfazer as necessidades humanas começou a ser feita de forma regrada de modo a que a sobre-exploração não colocasse em causa a sua existência futura – desenvolvimento sustentável (Mebratu, 1998).

A paisagem também constitui um recurso e a sua dimensão temporal implica responsabilidade na forma como é transformada pelo homem. Assim é essencial que

a avaliação da qualidade da paisagem sirva de base ao processo de gestão territorial, incentivando os seus responsáveis a salvaguardar o seu carácter e a contribuir para a criação de novas paisagens. A avaliação do carácter da paisagem impõe uma abordagem integrada dos seus diferentes domínios: ecológico, socioeconómico e cultural (Dias, 2002).

A interação do Homem com a paisagem esteve desde sempre presente, e muitas das paisagens que vimos hoje resultam dessa mesma interação. Contudo, com o crescimento da população e com os avanços tecnológicos, o homem conseguiu gradualmente o domínio sobre o ambiente que o rodeia, tendo as suas ações influenciado diretamente as paisagens e ecossistemas, através da exploração de recursos e ocupação do espaço para o desenvolvimento das suas atividades. (Burel and Baury, 2003; Carvalho, 2009; Kremen, 2005). As paisagens vão assim evoluindo, ao longo do tempo, diferenciando-se entre si, já que cada uma delas representa diferentes momentos de evolução cultural, social e tecnológica das comunidades que nela residem, assim como diferentes situações geográficas, climáticas, geológicas e morfológicas. Deste modo, a paisagem surge como o resultado do confronto contínuo entre a sociedade e o seu ambiente (fig. 3) (Burel and Baury, 2003; Fadigas, 2007; Liu and Taylor, 2002).

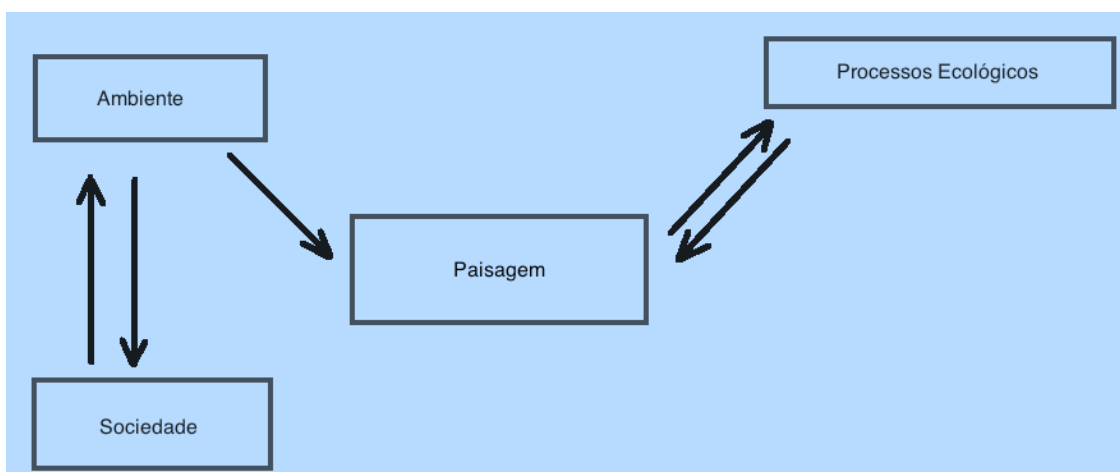


Figura 3- A paisagem e a sua relação com o ambiente, sociedade e processos ecológicos (Burel and Baury, 2003).

As perturbações afetam o funcionamento das paisagens, mais especificamente ao nível da conservação de recursos e biodiversidade e é muito importante ter a consciência de que a prevenção da degradação da paisagem, através da gestão dos níveis de perturbação, é claramente mais eficiente, tanto ao nível ecológico como ao nível económico, do que reabilitar uma paisagem após a sua degradação (Wiens and Moss, 2005).

Os especialistas na área têm vindo a debater sobre uma possível maior proximidade da ecologia da paisagem ao conceito de sustentabilidade através da preservação das técnicas tradicionais em paisagens rurais, dos tipos de paisagem e dos próprios recursos naturais. Tenta-se ainda definir um princípio orientador para o desenvolvimento desta área científica (Antrop, 2006; Potschin and Haines-Young, 2006; Tress, 2006).

Em suma, a ecologia da paisagem tem uma enorme relevância para a gestão e conservação de recursos naturais do planeta, uma vez que oferece conceitos e ferramentas muito relevantes para esta área. No entanto, a sua aplicação na gestão de recursos naturais tem sido retardada. Apesar do interesse por parte dos gestores em obter informação e pessoal treinado em ecologia da paisagem, existe claramente um problema de compreensão entre eles e os ecólogos. Grande parte dos gestores não está a par dos avanços científicos da ecologia da paisagem, assim como muitos ecólogos não compreendem as necessidades dos gestores (Antrop, 2006; Liu and Taylor, 2002; Wu and Hobbs, 2007).

## 1.2. Os Serviços de Ecossistema

### 1.2.1. Conceitos e definições

No capítulo anterior referiu-se que um dos princípios da paisagem era a sua função. Esta resulta do conjunto de processos que ocorrem ao nível dos ecossistemas presentes na paisagem.

Um ecossistema é definido como um conjunto de espécies que estabelecem relações entre si e com o meio. É a este nível que ocorrem processos ecológicos responsáveis pelos serviços de ecossistema. A capacidade de um ecossistema prestar serviços e a importância que estes têm para o bem-estar humano são, hoje em dia, duas temáticas muito estudadas dentro da ecologia (Dick *et al.*, 2011; Hermann *et al.*, 2011; Prazeres, 2011).

Segundo a conceção do *Millennium Ecosystem Assessment*, os serviços dos ecossistemas são benefícios diretos e indiretos que os indivíduos conseguem obter através dos ecossistemas. Estes serviços podem ser agrupados em quatro categorias: **serviços de produção, serviços de regulação, serviços culturais e serviços de suporte** (fig. 4). Os primeiros três afetam diretamente as pessoas, enquanto que os serviços de suporte, detêm a função de sustentar os restantes serviços (Pereira *et al.*,

2009; Prazeres, 2011). Os serviços de produção incluem produtos como alimentos, combustível e fibras; os serviços de regulação incluem processos tais como a regulação do clima e o controlo de doenças; os serviços culturais abrangem os benefícios espirituais e estéticos e os serviços de suporte incluem a formação do solo, o ciclo dos nutrientes e a fotossíntese (Pereira *et al.*, 2009).

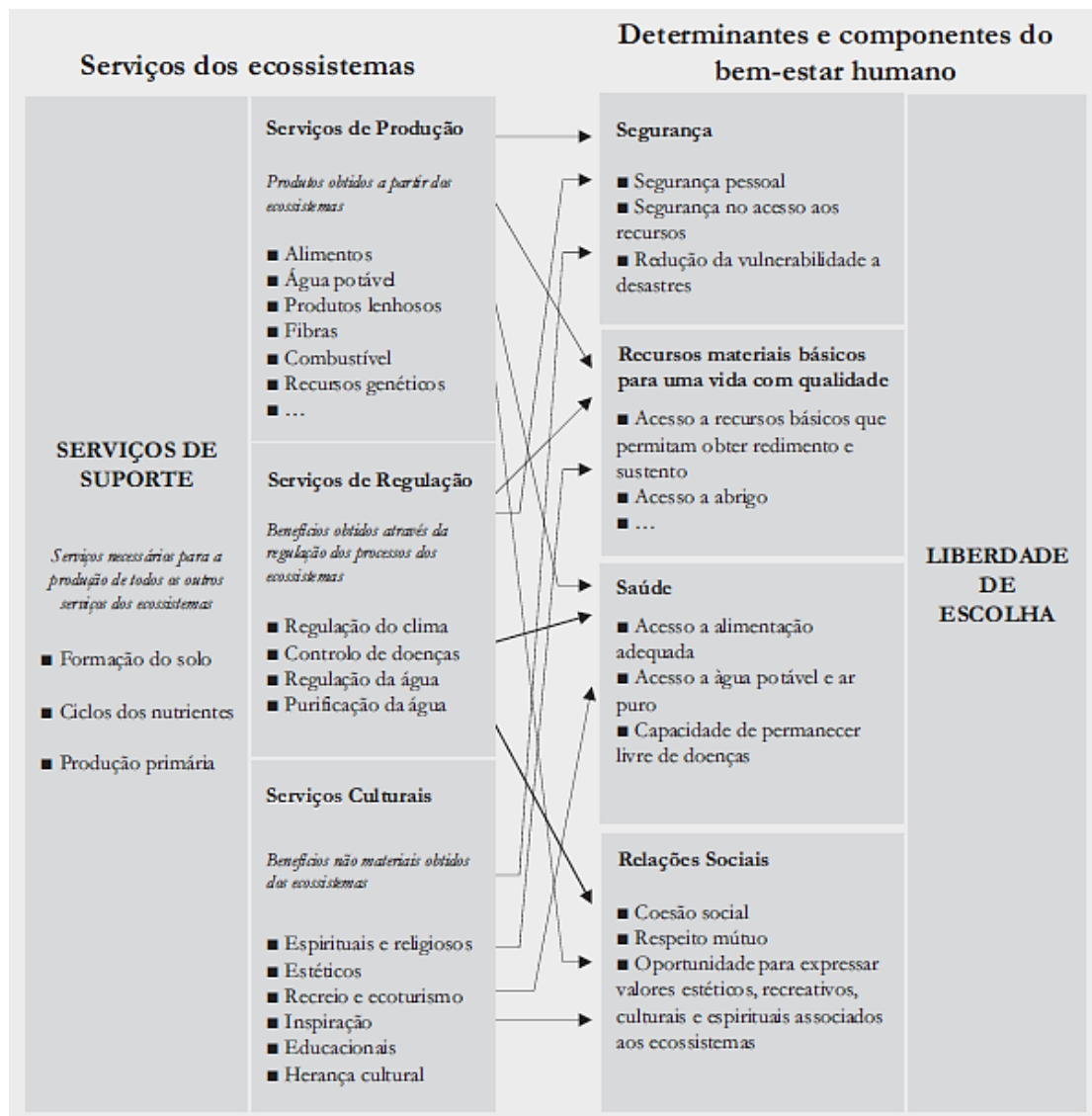


Figura 4 - Os serviços dos ecossistemas e a sua relação com o bem-estar humano (Pereira *et al.* 2009).

### 1.2.2. O Millennium Ecosystem Assessment

Devido à constante procura dos serviços dos ecossistemas pela atividade humana, muitos ecossistemas têm vindo a diminuir a sua capacidade de resposta (Pereira *et al.*, 2009). Qualquer alteração nos serviços dos ecossistemas ir-se-á refletir

no bem-estar humano, dado que a espécie humana, apesar de auxiliada pela cultura e pela tecnologia, encontra-se essencialmente dependente dos serviços dos ecossistemas (Pereira *et al.*, 2009).

Um estudo à escala global, designado por *Millennium Ecosystem Assessment*, foi executado pelas Nações Unidas com o objetivo de avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas para o bem-estar humano e de instituir as bases científicas para ações de fortalecimento, de conservação e do uso sustentável dos ecossistemas (MEA, 2005).

Este estudo centra-se nas conexões entre ecossistemas e bem-estar humano, consagrando particular atenção aos serviços ecossistémicos, sem deixar de ter em conta os fatores que promovem direta ou indiretamente alterações nos ecossistemas e nos seus serviços (fig.5) (Pereira *et al.*, 2009).

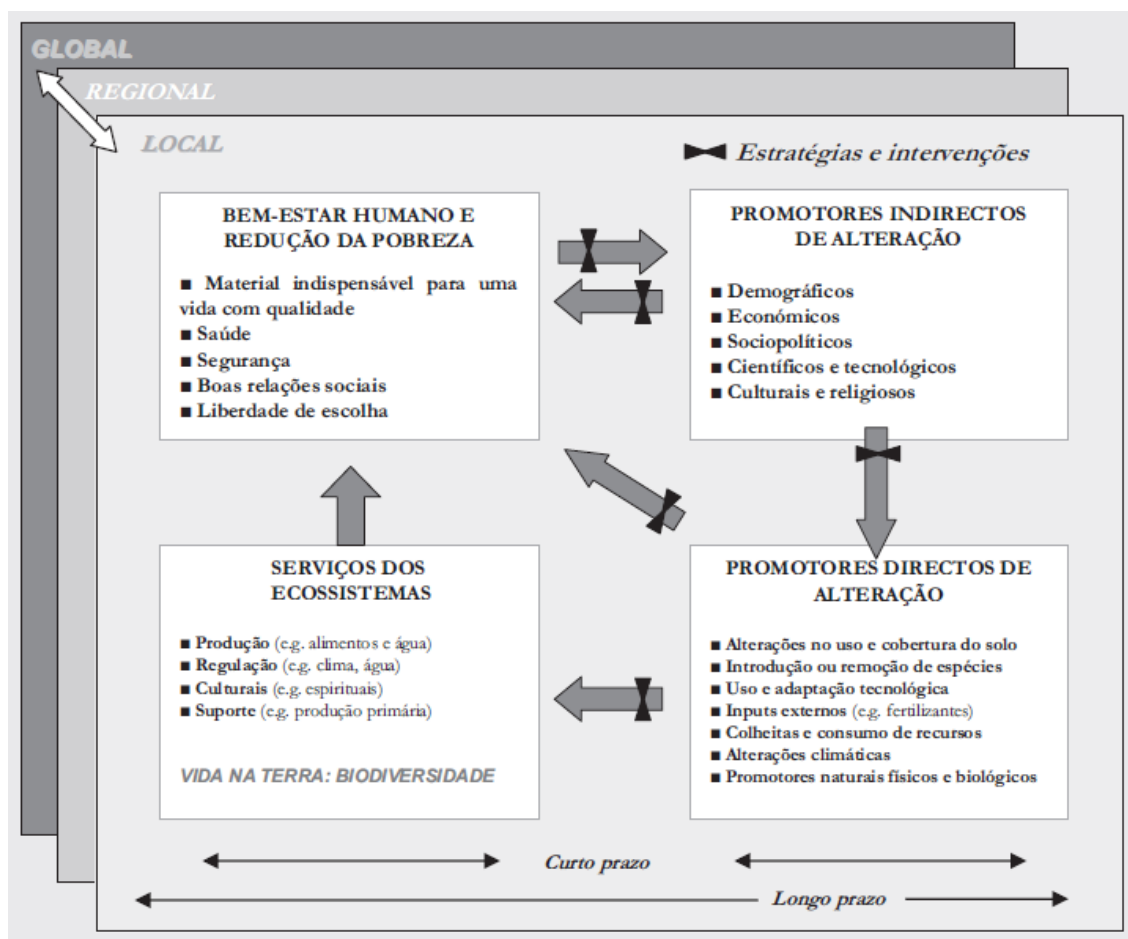


Figura 5 - Estrutura conceitual do *Millennium Ecosystem Assessment* (Pereira *et al.*, 2009).



Esta avaliação engloba todos os diferentes tipos de ecossistemas, desde os naturais aos extremamente alterados pelo Homem, assim como as áreas urbanas. A referida avaliação é definida como multi-escalar, uma vez que pode ser empregue para escalas de nível local ou regional, assim como para escalas de nível global (MEA, 2005; Pereira *et al.*, 2009).

O estudo foi também concebido para descrever e avaliar a nível global, a gama de serviços que as populações obtêm da natureza. Concluiu-se que cerca de dois terços dos serviços ecossistémicos mundiais estão a degradar-se ou estão a ser utilizados de forma insustentável (MEA, 2005).

O *Millennium Ecosystem Assessment* constitui assim uma fonte de conhecimento teórico e de instrumentos de análise para a tomada de decisões a várias escalas (Pereira *et al.*, 2009).

### 1.2.3. A Economia dos Serviços Ecossistémicos

Como foi dito anteriormente, a qualidade de vida e o bem-estar humano resultam de uma multiplicidade de benefícios que têm origem nos serviços prestados pelos ecossistemas (Lant *et al.*, 2008; Pereira *et al.*, 2009). A questão é que estes benefícios são, na sua maioria, bens públicos sem mercado ou preço, sendo raramente detetados pelo atual sistema económico, levando assim a um declínio na biodiversidade e a uma contínua degradação dos ecossistemas (Sukhdev, 2008).

As condições biofísicas e ecológicas e a situação social, cultural e económica de cada local, condicionam os valores ecossistémicos que a natureza oferece. Estes valores podem ser divididos em intangíveis, como a paisagem, e tangíveis, como por exemplo, a madeira e ambos devem ser tidos em consideração para a obtenção de uma correta imagem da economia (Andrade and Romeiro, 2009a).

É necessário uma análise conjunta dos processos que fornecem os serviços ecossistémicos, pois só a partir desta análise se torna possível quantificar a dependência humana em relação a estes serviços e propor estratégias de gestão, preservação e conservação do capital natural que os gera (Andrade and Romeiro, 2009b).

Atualmente, apenas os serviços de consumo direto que correspondem, geralmente a serviços de produção são comercializados em mercado. Serviços culturais e de regulação, isto é, valores não consumíveis, são raramente valorizados a

nível económico (Sukhdev, 2008). Isto deve-se ao facto de ser difícil atribuir um valor económico a algo intangível.

Estima-se que o valor anual total dos serviços ecossistémicos se encontra entre 16 a 54 biliões de dólares - em média 33 biliões de dólares. Contudo, se efetivamente as populações pagassem o devido valor destes serviços, os preços seriam muito mais elevados (Costanza *et al.*, 1997).

## 2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como principal objetivo apresentar uma proposta metodológica para avaliação do carácter e do estado da paisagem no contexto do Sítio de Interesse Comunitário Rio Paiva de modo a definir classes de estado ecológico.

Para além deste objetivo geral, foram ainda definidos 4 objetivos específicos:

- Desenhar uma ficha de análise da paisagem orientada para a gestão e facilmente aplicável;
- Recolher informação à escala da bacia hidrográfica referente a quatro grandes grupos de variáveis: paisagem e serviços de ecossistema, fauna e flora, pressão antrópica e recursos hídricos;
- Identificar as áreas mais perturbadas e as causas dessa perturbação;
- Criar um instrumento simples e objetivo capaz de gerar conhecimento de apoio à decisão.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1. Área de estudo

A área de estudo do presente trabalho situa-se no centro-norte de Portugal continental e está incluída em território da Rede Natura 2000, mais especificamente, corresponde ao Sítio de Interesse Comunitário Rio Paiva (código PTCON00591). O Sítio Rio Paiva apresenta uma área de 14 562 ha e assume um formato linear, sendo a estrutura dominante o rio Paiva. Do ponto de vista das divisões administrativas, abrange, ainda que parcialmente, os concelhos Arouca, Castelo de Paiva, Castro Daire, Cinfães, Moimenta de Beira, São Pedro do Sul, Sátão, Sernancelhe, Vila Nova de Paiva e Viseu (fig.6) (ICNF, 2006; Moreira, 2011).

#### 3.1.1. Hidrografia

O rio Paiva nasce no planalto da Nave, na Serra de Leomil, no concelho de Moimenta da Beira a cerca de 1 000 m de altitude e desagua em Castelo de Paiva, na margem esquerda do rio Douro. É um curso de água de média dimensão e tem uma extensão de aproximadamente 110 km (ADDP, 2007; ARH-N, 2011; Oliveira, 1999).

Situado no Norte de Portugal, o Paiva é um dos rios menos alterados pela ação humana, mantendo grande parte do seu caráter natural (CCDRC, 2002; ICNF, 2006; Novais *et al.*, 2010).

Pertence à Região Hidrográfica do Douro (RH3) e é a linha de água principal da sub-bacia do Paiva. Esta abrange 3 dos 15 tipos de rio definidos para Portugal Continental, designadamente, os Rios Montanhosos do Norte (M), os Rios do Norte de Pequena Dimensão (N1;  $\leq 100$ ) e os Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (N1;  $\geq 100$ ) (ARH-N, 2011; INAG, 2008).

A margem direita do Paiva apresenta um maior número de afluentes dos quais se destacam os rios Côvo ou Touro, Mau, Paivó, Videeiro, Sonso, Tenente, Pombeiro, Teixeira, Cabril e Ardena, na sua maioria com nascentes na Serra de Montemuro. Na margem esquerda, destacam-se os rios Paivô e Frades, e as ribeiras de Segões e de Deilão (Oliveira, 1999; SNIamb, 2012).

---

<sup>1</sup> Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/00 de 5 de Julho.

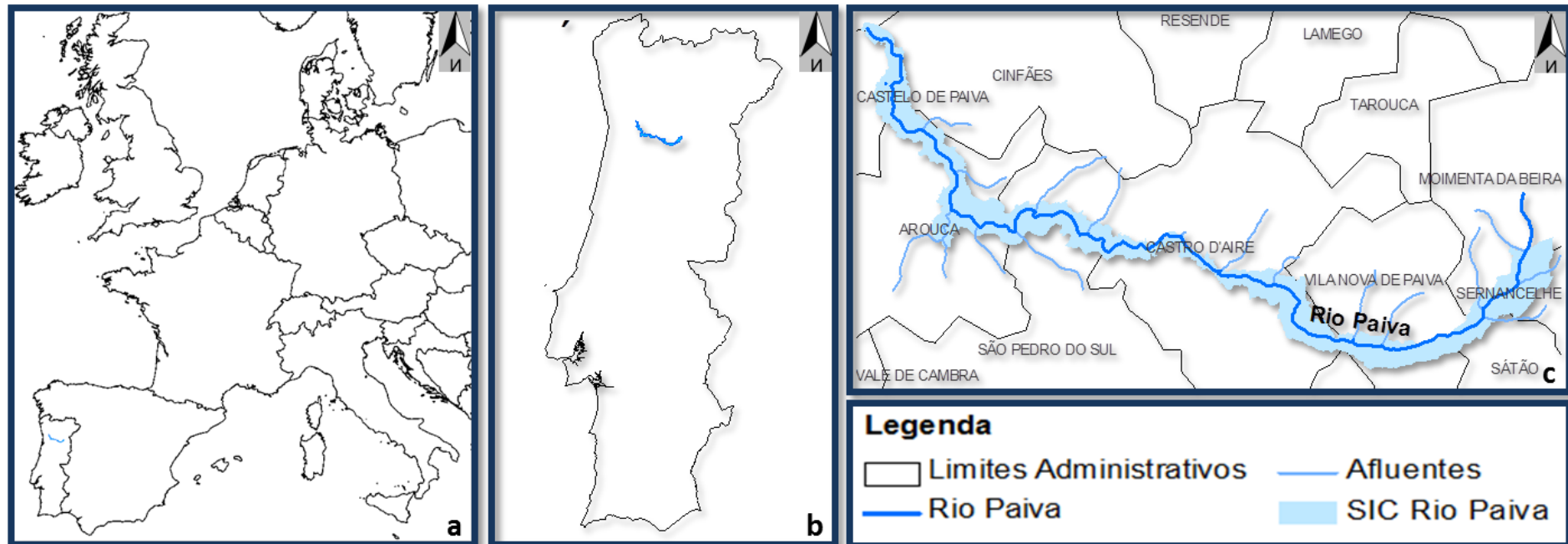


Figura 6. Área de estudo e a sua localização nos contextos europeu (a), nacional (b) e regional (c). Fontes: (ICNF, 2012; SNIamb, 2012).

### 3.1.2. Topografia, Geologia e Geomorfologia

No que respeita ao relevo, o Sítio Rio Paiva localiza-se entre os 100 e os 800 metros de altitude e é condicionado pelas formas de relevo circundantes, das quais merecem realce as serras de Montemuro, da Freita, da Arada e de Leomil (fig. 7).

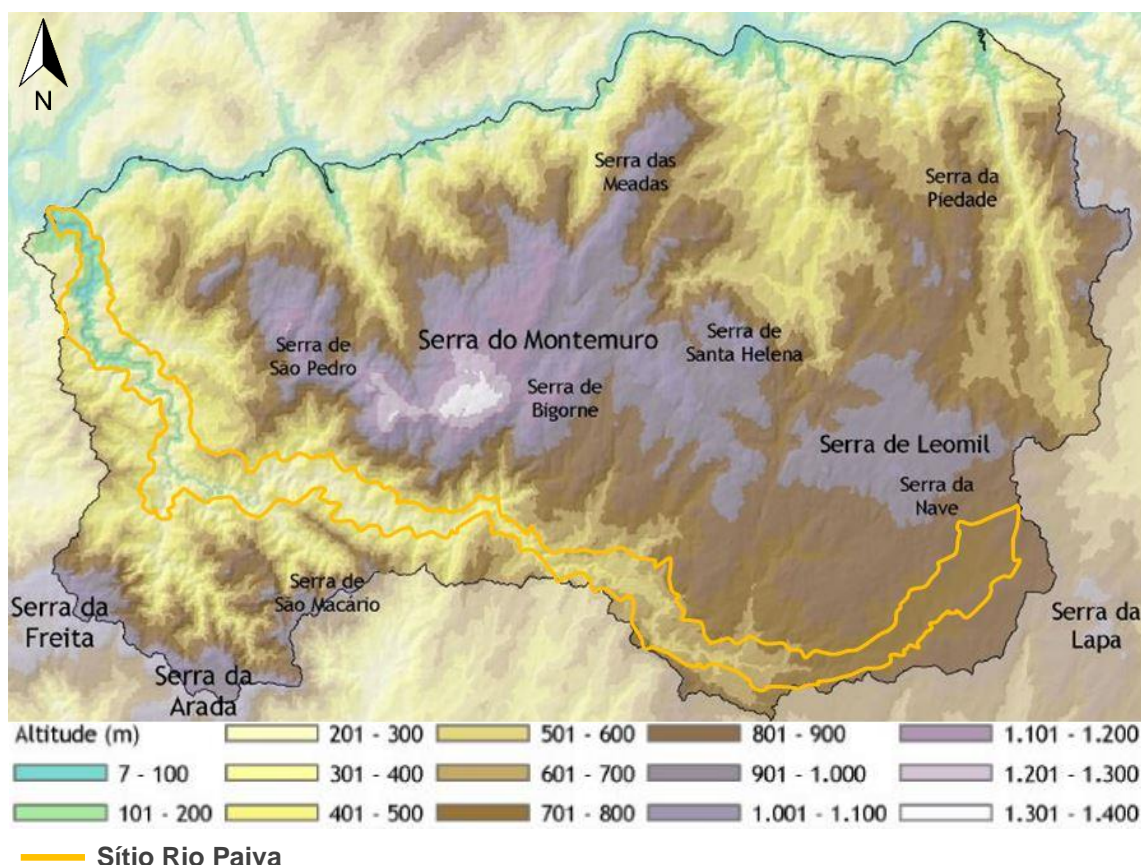


Figura 7. Hipsometria do Sítio de Interesse Comunitário Rio Paiva e da sua envolvente. Adaptado de Monteiro-Henriques (2010).

A área de estudo está localizada na Zona Centro-Ibérica que é uma das unidades que constituem o Maciço Ibérico, onde predominam os materiais pré-câmbrios e paleozóicos. Do ponto de vista estratigráfico, prevalecem as formações metassedimentares ante-ordovícicas do Complexo Xisto-Grauváquico e as rochas granitóides hercínicas (ARH-N, 2011; Tavares, 2006; Vieira, 2001).

Ao nível litológico, o rio Paiva corre sobre diversos materiais, desde rochas granitóides, nos locais em que o leito é pouco sinuoso até aos metassedimentos, nos locais de maior meandrização. O seu percurso é feito, maioritariamente sobre o Complexo Xisto-Grauváquico, apresentando um leito granítico apenas nos seguintes troços: entre a nascente e a aldeia de Fráguas, em Vila Nova de Paiva; entre Castro

Daire e Ermida; nos Granitos de Alvarenga, em Arouca e nos Granitos de Fornelos e Fornos, em Castelo de Paiva (Oliveira, 1999; Vieira, 2001).

### 3.1.3. Clima

O Sítio Rio Paiva situa-se numa zona de fronteira entre a região Eurosiberiana e Mediterrânica, bem como entre o macrobioclima temperado e o macrobioclima mediterrânico (Monteiro-Henriques, 2010). É caracterizado por um clima temperado mediterrânico e apresenta uma temperatura média anual de 13°C e uma precipitação média anual superior a 1000 mm (Ecótono, 2013; IM, 2011; SNIamb, 2012).

Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, insere-se na categoria Csb, que corresponde a um clima temperado com Verão e Inverno bem definidos e em que a estação seca ocorre no Verão (ARH-N, 2011; IM, 2011).

### 3.1.4. Pedologia e Ocupação do Solo

No que respeita à tipologia dos solos, os regossolos, relacionados com a desagregação em profundidade dos granitos (arenização) são os mais frequentes nas zonas graníticas, ao passo que os leptossolos predominam nos metassedimentos. Os solos mais desenvolvidos, presentes sobretudo nos sopés das encostas, correspondem maioritariamente a cambissolos em ambas as litologias. Estão ainda presentes antrossolos, relacionados com o uso agrícola e fluvisolos, relacionados com os aluviões e com expressão cartográfica na zona de Moimenta da Beira, Reriz e Alvarenga (ARH-N, 2011; Monteiro-Henriques, 2010; SNIamb, 2012).

A área correspondente ao Sítio Rio Paiva caracteriza-se por ser essencialmente florestal, onde predominam as monoculturas de pinheiro-bravo e de eucalipto, tendo-se verificado na última década um aumento significativo da área florestal ocupada por povoamentos monoculturais de eucalipto. A agricultura desenvolve-se ao longo dos vales aluvionares e através de pequenos socalcos acompanhando as curvas de nível, que se caracteriza por ser extensiva e de baixa intensidade. Os sistemas dominantes são a policultura e os herbívoros em polipequária (fig. 8) (ICNF, 2006).

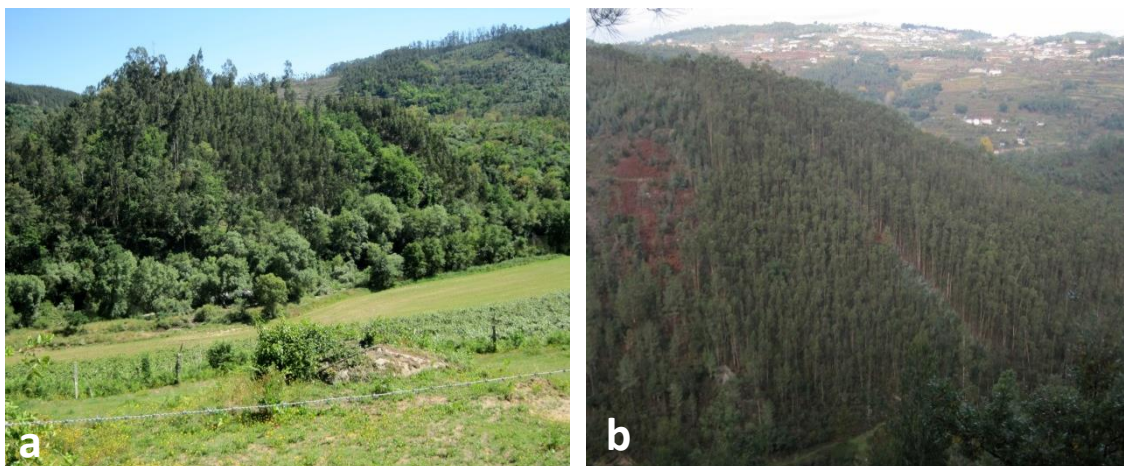


Figura 8 - Atividade agrícola ao longo do vale aluvionar na localidade de Várzea, Castelo de Paiva (a). Monocultura de eucalipto na localidade de Melo, Castelo de Paiva (b).

### 3.1.5. Biogeografia e Carácter da Vegetação

Em termos biogeográficos, a área de estudo encontra-se inserida na região Eurossiberiana, sector Galaico-Português, Superdistrito Miniense Litoral (Costa *et al.*, 1998; Monteiro-Henriques, 2010).

No seu troço inicial, o rio Paiva percorre um planalto, onde predominam matos, campos agrícolas, prados e carvalhais, apresentando a vegetação um carácter continental. No seu troço médio corre em vale encaixado, cujas encostas são revestidas por povoamentos de pinheiro-bravo e eucalipto, por matos, carvalhais e sobreirais. Em parte deste troço, a orientação do rio, as vertentes de declive elevado e a predominância de substrato xistoso determinam a existência de vegetação de carácter termo-mediterrânico. Na sua parte final, apesar do aumento da área plantada de eucaliptos, as vertentes evidenciam elevada cobertura e boa densidade vegetal, denunciando já um carácter atlântico (ICNF, 2006).

### 3.1.6. Habitats naturais e seminaturais e espécies constantes dos anexos do Decreto-Lei n.º 49/2005

No Sítio Rio Paiva estão presentes habitats naturais e seminaturais constantes do anexo B-I do DL n.º 49/2005, dos quais alguns são habitats prioritários (tabela 2).

No que respeita à vegetação arbórea, importa referir as florestas aluviais (91E0) em relativamente bom estado de conservação e bem representadas ao longo de todo o Sítio, os carvalhais (9230) e os sobreirais (9330), também com uma boa expressão. Relativamente à vegetação arbustiva, de salientar a boa representação de



tojais e urzais-tojais (4030) e a presença de cervunais (6230) (Monteiro-Henriques, 2010).

Em termos florísticos, assinala-se a ocorrência de *Narcissus bulbocodium*, *Narcissus triandrus*, *Ruscus aculeatus* (fig. 9) e *Anarrhinum longipedicellatum* (endemismo lusitano), táxones listados nos anexos B-IV e B-V do DL n.º 49/2005 (CRE-Porto, 2010; ICNF, 2006).

A bacia do Paiva alberga uma fauna muito rica e variada, resultante da diversidade de ecossistemas existentes ao longo dos cursos de água e nas margens. O Paiva, sendo considerado um dos melhores rios da Europa em termos de qualidade de água, assume uma elevada importância para a conservação da biodiversidade faunística. Destaca-se a presença de algumas espécies incluídas nos anexos B-II, B-IV e B-V do DL n.º 49/2005, como a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), a lontra (*Lutra lutra*) e o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*), a salamandra-lusitânica (*Chioglossa lusitânica*), a Rã-ibérica (*Rana iberica*), a Rã-verde (*Pelophylax perezi*) e o Tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*). É também importante para algumas espécies piscícolas endémicas, como a boga (*Chondrostoma polylepis*), e para uma das raras populações de mexilhão-do-rio (*Margaritifera margaritifera*), que tinha sido considerada extinta.



Figura 9. *Ruscus aculeatus* (a) e *Pelophylax perezi* (b). Espécies constantes nos anexos do DL n.º 49/2005, observadas nas encostas do Paiva, nos concelhos de Castelo de Paiva e de Arouca, respetivamente.

Tabela 2. Habitats naturais e seminaturais constantes do anexo B-I do DL n.º 49/2005

3260	Cursos de água dos pisos basal e montano com vegetação da <i>Ranunculion fluitantis</i> e da <i>Callitricho-Batrachion</i>
4030	Charnecas secas europeias
<b>5230*</b>	<b>Matagais arborescentes de <i>Laurus nobilis</i></b>
5330	Matos termomediterrâncios pré-desérticos
<b>6220*</b>	<b>Subestepes de gramíneas e anuais da <i>Thero-Brachypodietea</i></b>
<b>6230*</b>	<b>Formações herbáceas de <i>Nardus</i>, ricas em espécies, em substratos siliciosos das zonas montanas (e das zonas submontanas da Europa continental)</b>
6410	Pradarias com <i>Molinia</i> em solos calcários, turfosos e argilo-limosos ( <i>Molinion caeruleae</i> )
6430	Comunidades de ervas altas higrofilas das orlas basais e dos pisos montano e alpino
6510	Prados de feno pobres de baixa altitude ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )
8130	Depósitos mediterrânicos ocidentais e termófilos
8220	Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica
8230	Rochas siliciosas com vegetação pioneira da <i>Sedo-Scleranthion</i> ou da <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>
<b>91E0*</b>	<b>Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)</b>
91F0	Florestas mistas de <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> das margens de grandes rios ( <i>Ulmenion minoris</i> )
92A0	Florestas-galerias de <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
9230	Carvalhos galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> e <i>Quercus pyrenaica</i>
9260	Florestas de <i>Castanea sativa</i>
9330	Florestas de <i>Quercus suber</i>

\*Habitats prioritários

Estão ainda presentes mamíferos como a raposa (*Vulpes vulpes*), o ouriço-cacheiro (*Erinaceus europaeus*), o javali (*Sus scrofa*), o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*), etc No caso do lobo (*Canis lupus*) constitui uma importante zona de passagem/ligação entre as Serras de Montemuro, Freita/Arada e Lapa/Leomil (CCDRC, 2002; ICNF, 2006; Rodrigues *et al.*, 2006).

No que concerne à vegetação ripícola, o rio Paiva apresenta em quase toda a sua extensão uma vegetação ripícola relativamente bem conservada, com bosques de amieiros (*Alnus glutinosa*) formando galeria (91E0\*), frequentemente ladeada por carvalhais de *Quercus robur* (9320) fragmentários (CRE-Porto, 2010).

### 3.1.7. Principais Ameaças

No Sítio Rio Paiva estão configuradas uma série de ameaças que põem em risco os ecossistemas aquáticos e ribeirinhos bem como os valores florísticos e faunísticos a eles associados. Resultam na degradação da qualidade ambiental e na perda de serviços ecossistémicos (ICNF, 2006; Rodrigues *et al.*, 2006).

As principais ameaças provêm da invasão das margens e encostas por *Acacia dealbata*, da instalação de povoamentos monoculturais de eucalipto e de pinheiro-bravo e da ocorrência de incêndios florestais (fig. 10). Registam-se também outras situações que podem ser consideradas prejudiciais, como a implementação de pequenos e grandes empreendimentos hidroelétricos<sup>2</sup>, casos pontuais de extração e lavagem de inertes, raids todo-o-terreno, deportes aquáticos, construção de açudes, implantação de aviários e pisciculturas, abandono da agricultura tradicional assim como a florestação de terras agrícolas, sobretudo lameiros, cervunais e malhaedais (CCDRC, 2002; ICNF, 2006).

---

<sup>2</sup> No rio Paiva existem duas mini-hídricas, a de Fráguas, no concelho Vila Nova de Paiva, e a do Vale Soeiro, no concelho de Castro Daire (ARH-N, 2011b).

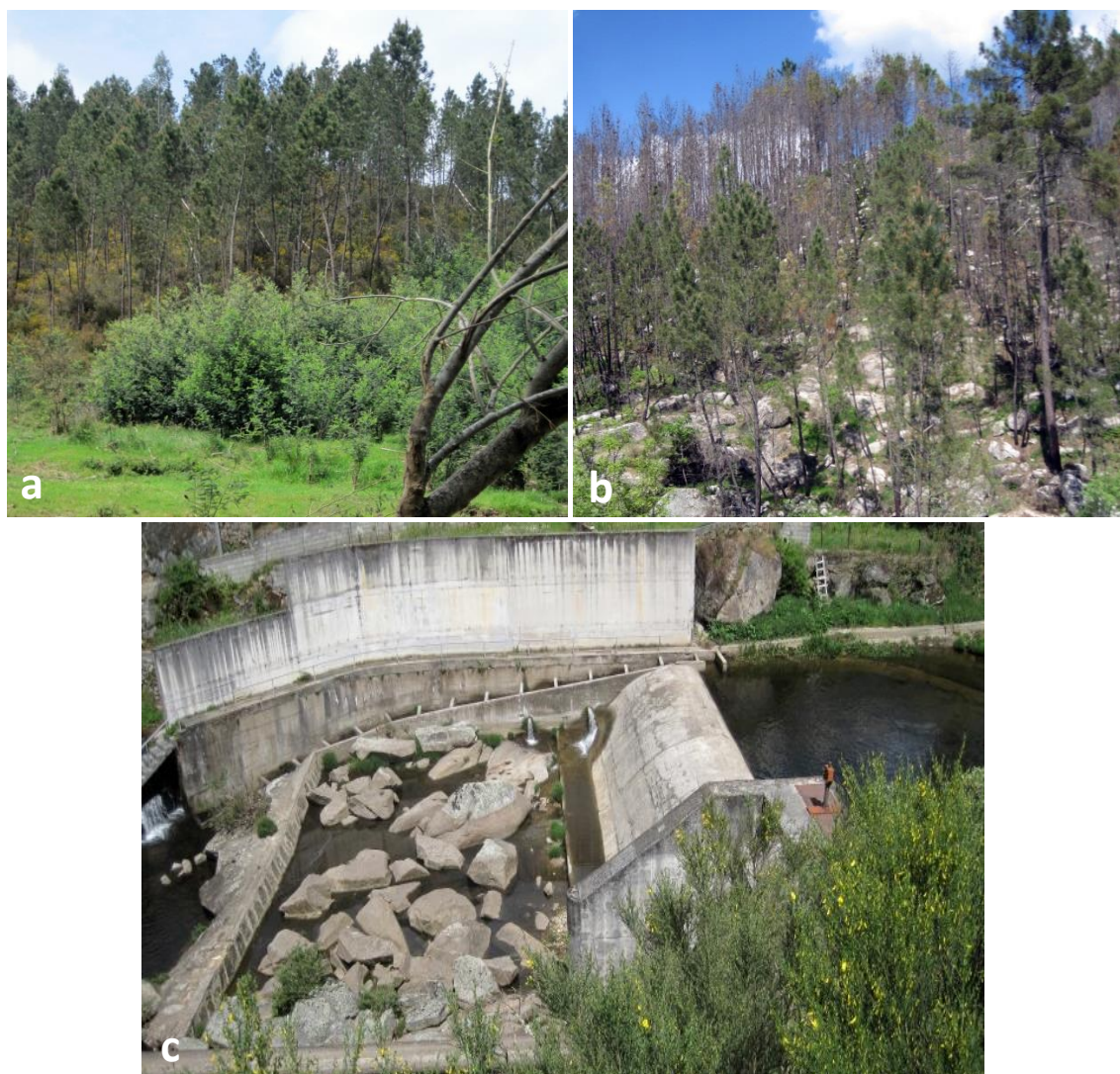


Figura 10. Presença da espécie lenhosa invasora *Acacia dealbata* a margem do Paiva na praia fluvial do Areinho, em Arouca (a). Encosta da margem direita do Paiva na localidade de Ponte Pedrinha em Castro Daire com sinais de um incêndio florestal recente (b). Mini-hídrica de Fráguas no concelho de Vila Nova de Paiva (c).

## 3.2. Trabalho de campo e metodologia associada

### 3.2.1. Amostragem

Como foi referido anteriormente, o rio Paiva tem uma extensão aproximada de 110 km, pelo que foi necessário selecionar *a priori* os locais a amostrar. Para tal foram analisadas imagens de satélite (Google Earth 7) e realizadas algumas deslocações prévias ao campo (Silva, 2010). Tendo em consideração a heterogeneidade da paisagem e dos usos do solo ao longo do Sítio Rio Paiva, esta pré-seleção dos locais de amostragem permitiu assegurar a representatividade da amostra (Aguiar *et al.*, 2004; Ferreira *et al.*, 2005).

Com o intuito de avaliar a qualidade da paisagem da bacia hidrográfica foram amostrados 24 locais ao longo do rio Paiva (fig. 11) entre Outubro e Dezembro de 2012 (Outono) e Abril e Junho de 2013 (Primavera). Para cada local foi definido um ponto de amostragem e registadas as respetivas coordenadas. A partir desse ponto preencheu-se a ficha de análise paisagística tendo por base a área do território definida pelo campo visual - bacia de paisagem.

No anexo I é feita uma descrição detalhada das 24 bacias de paisagem analisadas.

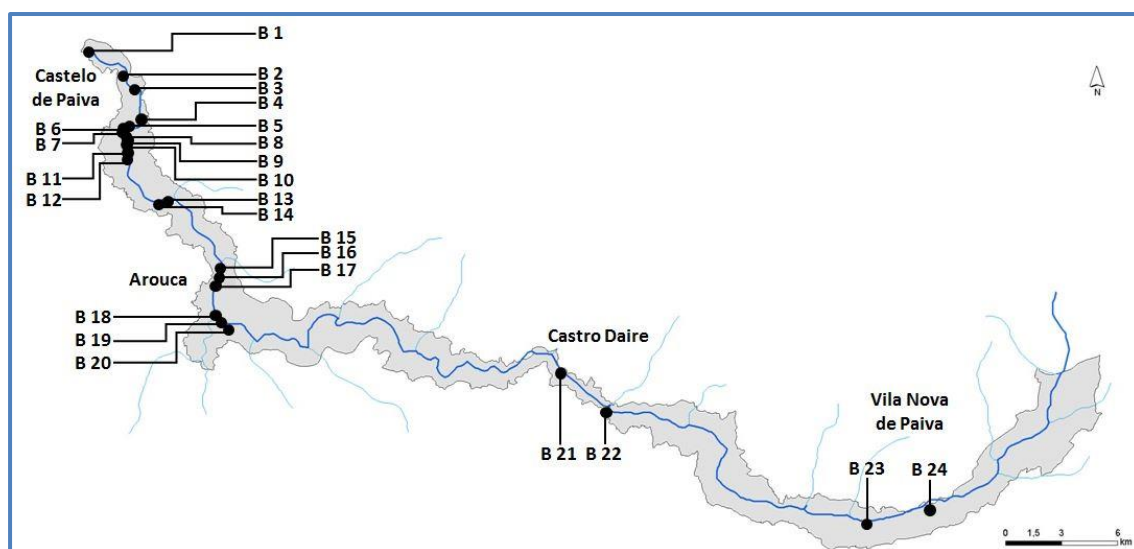


Figura 11. Localização das bacias de paisagem analisadas no contexto do Sítio de Interesse Comunitário Rio Paiva.

As bacias analisadas estão distribuídas ao longo do segmento inicial (B 23 e B 24), médio (B 21 e B 22) e final (B 1 a B 20) do rio Paiva (tabela 3) (INAG, 2008).



As bacias B 13 a B 24 foram amostradas por 2 observadores, com o intuito de ser possível avaliar a subjetividade inerente à interpretação da ficha de paisagem. De modo a testar o efeito da sazonalidade na paisagem, as bacias B 2, B 4 e B 9 foram reamostradas em junho.

Tabela 3. Bacias amostradas e respetivos concelhos, localidades, datas e coordenadas geográficas.

Bacia	Concelho	Local	Data	Latitude	Longitude
B 1	Castelo de Paiva	Castelo	23.10.2012	41° 3'54.98"N	8°15'39.99"W
B 2	Castelo de Paiva	Varzielas	27.11.2012	41° 3'11.18"N	8°14'16.19"W
B 3	Castelo de Paiva	Bateira	23.10.2012	41° 2'35.61"N	8°13'50.03"W
B 4	Castelo de Paiva	Retorta	10.12.2012	41° 1'32.58"N	8°13'58.23"W
B 5	Castelo de Paiva	Várzea	5.11.2012	41° 1'37.59"N	8°14'22.73"W
B 6	Castelo de Paiva	Várzea	9.11.2012	41° 1'30.19"N	8°14'27.58"W
B 7	Castelo de Paiva	Várzea	12.11.2012	41° 1'28.60"N	8°14'21.50"W
B 8	Castelo de Paiva	Melo	12.11.2012	41° 1'28.00"N	8°14'9.29"W
B 9	Castelo de Paiva	Melo	12.11.2012	41° 1'25.84"N	8°14'5.41"W
B 10	Castelo de Paiva	Melo	12.11.2012	41° 1'14.57"N	8°14'2.95"W
B 11	Castelo de Paiva	S. Pedro	17.11.2012	41° 1'4.02"N	8°14'9.47"W
B 12	Castelo de Paiva	S. Pedro	17.11.2012	41° 0'58.41"N	8°14'0.71"W
B 13	Arouca	Espiunca	8.04.2013	40°59'33.87"N	8°13'7.90"W
B 14	Arouca	Espiunca	8.04.2013	40°59'37.38"N	8°12'57.46"W
B 15	Arouca	Areinho	15.04.2013	40°57'13.10"N	8°10'21.28"W
B 16	Arouca	Areinho	15.04.2013	40°57'10.10"N	8°10'32.78"W
B 17	Arouca	Areinho	20.04.2013	40°57'8.62"N	8°10'49.59"W
B 18	Arouca	Paradinha	22.04.2013	40°56'18.88"N	8°10'45.48"W
B 19	Arouca	Paradinha	27.04.2013	40°56'4.59"N	8°10'26.59"W
B 20	Arouca	Paradinha	27.04.2013	40°55'57.17"N	8°10'19.27"W
B 21	Castro Daire	Arinho	3.05.2013	40°54'44.65"N	7°57'42.73"W
B 22	Castro Daire	Ponte Pedrinha	3.05.2013	40°53'37.11"N	7°56'3.76"W
B 23	Vila Nova de Paiva	Fráguas	10.05.2013	40°50'9.88"N	7°46'13.28"W
B 24	Vila Nova de Paiva	Vila Nova de Paiva	10.05.2013	40°50'38.08"N	7°43'35.88"W

### 3.2.2. Análise da paisagem na bacia hidrográfica

A avaliação da qualidade da paisagem em cada uma das bacias foi realizada tendo por base uma ficha de análise paisagística (anexo II). A ficha em questão foi adaptada a partir de Fernandes (2011) e permite analisar um conjunto de atributos da paisagem, à escala da bacia hidrográfica (Frissell *et al.*, 1986).

Nesta ficha são registados dados relativos à composição, estrutura e função da paisagem (Burel and Baury, 2003), serviços ecossistémicos (Pereira *et al.*, 2009), flora e fauna, riscos naturais (Chivian, 2002; Fadigas, 2007), pressão antrópica (Martin and Shaw, 2010), e recursos hídricos.

A ficha original tinha por base o contexto das serras do Baixo-Tâmega, pelo que foi necessário proceder à sua reorganização e à introdução de algumas alterações para que melhor se adequasse à sub-bacia do Paiva (tabela 4). No tópico relativo à caracterização da paisagem registou-se a margem do curso de água, o declive da encosta, um esboço da paisagem e a distância do local de observação ao rio. No ponto referente à influência antrópica, assinalou-se a proximidade de populações e na secção dos recursos hídricos criou-se uma subsecção referente ao uso balnear. O quadro relativo ao património construído também sofreu alguns ajustes e o tópico alusivo às pedreiras foi eliminado.

Tabela 4. Tópicos presentes na ficha de paisagem usada neste estudo.

FICHA DE PAISAGEM
<u>1 - Identificação geral do local</u>
<u>2 - Condições atmosféricas</u>
<u>3 - Caracterização da paisagem</u>
3.1 - Tipo de paisagem
<u>4 - Serviços de ecossistema:</u>
<u>5 - Riscos naturais</u>
<u>6 - Influência antrópica</u>
6.1 - Lixeiras / entulheiras
6.2 - Agricultura
6.3 - Pastoreio
6.4 - Património construído
6.5 - Vias de comunicação
6.6 - Linhas elétricas
<u>7 - Fauna</u>
<u>8 - Flora</u>
<u>9 - Floresta</u>
9.1 - Reflorestação:
<u>10 - Recursos hídricos:</u>
10.1 - Indícios de poluição aquática:
10.2 - Influência antrópica:
10.2.2 - Uso balnear:
<u>11 - Observações</u>

### 3.2.3. Tratamento de dados

Dado que foram utilizadas diversas variáveis na caracterização das bacias de paisagem, o tratamento dos dados baseou-se em estatística multivariada, permitindo assim utilizar um grande número de dados e minimizar a perda de informação (Hair *et al.*, 2007). Com efeito, procedeu-se a uma Análise de Componentes Principais. Esta técnica possibilita o reconhecimento de padrões num conjunto de dados e expressa esses dados de modo a destacar as diferenças e semelhanças entre os mesmos (Vicini and Souza, 2005). O tratamento estatístico foi realizado no *software* STATISTICA (V10).

Antes da aplicação desta técnica de análise multivariada, procedeu-se à atribuição de um código a cada variável e a cada bacia de modo a simplificar a leitura dos dados. Para além disso, foram eliminadas as variáveis, que o STATISTICA (V10) indicou como possuindo menos de duas observações o que resultou nas tabelas presentes no anexo III.

Esta análise foi feita tendo por base quatro grandes grupos de variáveis presentes na ficha de paisagem: paisagem e serviços de ecossistema; pressão antrópica; flora e fauna e recursos hídricos. O objetivo foi perceber as diferenças e as semelhanças entre as bacias de paisagem analisadas.

### 3.2.4. Determinação do estado ecológico

Tendo em conta o elevado número e a diversidade de variáveis utilizadas na avaliação da paisagem, foi necessário sintetizar a informação de modo a estabelecer um valor de qualidade ecológica para cada uma das bacias (Fernandes, 2011).

Com efeito, selecionou-se um conjunto de variáveis e procedeu-se a uma transformação de escala das mesmas de modo a que fosse possível agregá-las e obter um valor de qualidade para cada local amostrado. Isto resultou nas tabelas de dados presentes no anexo IV.

Após calcular o valor de estado ecológico para cada local amostrado testou-se estatisticamente se existiam diferenças significativas entre: margem direita e margem esquerda; observador **a** e observador **b**; Outono e Primavera. Uma vez que os dados não apresentam uma distribuição normal, esta análise estatística foi realizada com recurso a testes não-paramétricos (Ferreira *et al.*, 2005; Nogueira, 2011; Vaz, 2011; Parada, 2012). O teste de *Mann-Whitney U* foi aplicado para averiguar a existência de diferenças significativas entre a qualidade da paisagem na margem esquerda e na



margem direita (Nogueira, 2011; Parada, 2012; Belmar *et al.*, 2013). O teste de *Wilcoxon* (*Wilcoxon Signed Ranks test*) foi utilizado para analisar as diferenças entre observadores e a influência da sazonalidade na avaliação da qualidade da paisagem. Estes testes foram realizados com a ajuda do *software* IBM SPSS Statistics 19.

Por último, os valores de qualidade ecológica obtidos para cada bacia de paisagem foram agrupados em classes, e a cada classe foi atribuída uma cor. Com esta informação, foi criado um mapa de estado ecológico que permite fazer uma leitura sintetizada e espacial dos resultados obtidos.

Todos os mapas foram elaborados com recurso ao *software* de análise espacial ArcGis 9.3.1 (Esri, Inc.).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Análise preliminar

Antes de se passar à discussão das variáveis relativas à ficha de paisagem, foi necessário testar se existiam diferenças significativas entre os dados recolhidos na margem direita e na margem esquerda, pelo observador **a** e pelo observador **b**, no Outono e na Primavera.

No que respeita às margens, não existem diferenças significativas entre os dados recolhidos na margem direita e na margem esquerda ( $p=0,529$ ). Contudo, é importante referir que apesar desta evidência estatística, nalgumas das bacias existem algumas diferenças entre as margens. De facto, o rio é um elemento estruturante da paisagem no contexto da bacia hidrográfica, pelo que análise da mesma terá de o ter em linha de conta (Haslam, 2008; Saraiva, 1999). No caso do rio Paiva, esta diferença entre margens poderá ser essencialmente ser explicada pela geomorfologia (Tavares, 2006; Vieira, 2001). Por exemplo, a análise da bacia 2 (Varzielas) permite perceber que a presença de uma planície aluvial na margem esquerda determinou o uso agrícola dominante aí presente. Em contrapartida, na margem direita, o uso dominante é florestal.

Relativamente à subjetividade inerente aos observadores, pode-se referir que não existem diferenças significativas entre os dados recolhidos pelo observador **a** e pelo observador **b** ( $p=0,722$ ). Este facto demonstra a objetividade da ficha de paisagem utilizada. Porém é importante referir que os dois observadores têm uma formação académica muito semelhante o que também poderá ter contribuído para a ausência de diferenças.

Quanto ao efeito da sazonalidade, verificou-se que também não existem diferenças significativas entre os dados recolhidos no Outono e na Primavera ( $p=1$ ).

### 4.2. Análise das variáveis relativas à ficha de paisagem

Algumas das variáveis foram eliminadas uma vez que na análise estatística foram identificadas como possuindo menos de duas observações: extensão longitudinal da paisagem; extensão lateral da paisagem; distância do local de observação ao rio; tipos de paisagem – mosaico; corredores – rio, via rápida, outro;

lixeiros/entulheiras – dimensão; património construído – minas, fábricas; vias de comunicação – autoestrada, via rápida, via-férrea, outra; flora – quantidade; comprimento aproximado do troço analisado; indícios de poluição química – tipologia; indícios de eutrofização – tipologia; indícios de poluição agrícola e obstáculos transversais – quantidade.

Uma vez que se constatou que não existem diferenças significativas no que respeita aos observadores e à sazonalidade, optou-se por usar os dados relativos ao observador a recolhidos durante Outono na análise de componentes principais. Este facto permitiu eliminar o ruído causado pela duplicação dos dados nos resultados dos testes estatísticos.

No que respeita às margens, e apesar de também se ter provado que não existem diferenças significativas entre elas, optou-se por se manter a informação relativa a ambas.

#### 4.2.1. Paisagem e Serviços de Ecossistema

A análise das variáveis relativas à composição e estrutura da paisagem e aos serviços de ecossistema teve como resultados os gráficos presentes nas figuras 12 e 13. A aplicação desta técnica estatística permitiu manter 37.37% da informação.

Apesar de ser complicado perceber um padrão nos dados obtidos, através da figura 12 é possível destacar algumas correlações entre as variáveis. As variáveis MATZnU e MANZnA (matriz zona urbana e mancha zona agrícola) encontram-se fortemente correlacionadas entre si. Isto demonstra a relação existente entre a presença de populações e a prática da agricultura (ICNF, 2006; Rodrigues *et al.*, 2006). As variáveis DECLIV e MATFlo (matriz florestal) também apresentam uma correlação positiva entre si. Porém, estes 2 grupos encontram-se negativamente correlacionados, ou seja, em locais com declive elevado a prática florestal domina e as zonas urbanas e afetas à agricultura são escassas. De notar ainda a correlação entre a matriz florestal (MATFlo) e as manchas de matos (MANMat).

Os serviços de regulação e de suporte (SERReg e SERSup) estão positivamente correlacionados entre si e negativamente correlacionados com os serviços de produção (SERPro). De facto, os povoamentos de eucalipto e de pinheiro-bravo presentes nas bacias analisadas são ecossistemas com baixos serviços de regulação, informação e suporte (Turner *et al.*, 2001).

A circular plot (biplot) showing the distribution of 20 variables on two factors. The x-axis is labeled 'Factor 1 : 19,41%' and the y-axis is labeled 'Factor 2 : 17,96%'. The plot includes a red unit circle. Variables are plotted as points with lines connecting them to the origin (0,0). The variables are: SERSup, SERReg, SERInf, MANFlo, MATMon, MATMat, MATZn, ZNAlag, MANMat, DECLIM, MATFlo, MANMon, CORTA, Fg, SERPro, CORRCa, CORREs, MANZn, MANZn, MANZn, and MANZn.

A qualidade da representação das variáveis MATZnA, MANMat e ZNAlag (matriz zona agrícola, mancha matos e zonas alagáveis) é baixa, dado que todas se encontram próximas da origem dos eixos. Estas 3 variáveis não possuem relevância para discriminar as várias bacias analisadas.

Na figura 13 estão representadas as posições relativas das várias bacias de paisagem, resultantes da análise das variáveis referentes à composição e estrutura da paisagem e aos serviços de ecossistema. Apesar dos objetos se encontrarem dispersos pelos vários quadrantes, é possível perceber a existência de 3 grupos dispostos ao longo do fator 2. Isto poderá indicar a presença de 3 estados de qualidade ecológica.

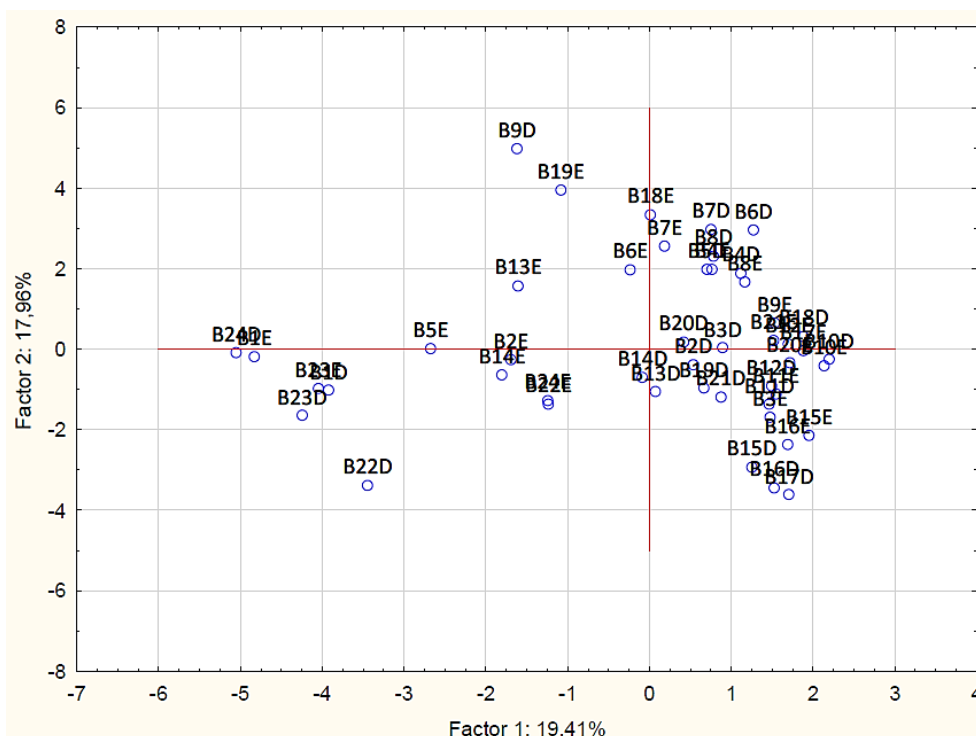


Figura 13- Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à paisagem e aos serviços de ecossistema no que respeita às bacias de paisagem.

O primeiro grupo é formado pelas bacias 1, 22 margem direita, 23 e 24 margem direita que correspondem aos seguintes locais respetivamente: Castelo, Castro Daire 2, Vila Nova de Paiva 1 e Vila Nova de Paiva 2. São de facto as bacias que denotam uma maior presença humana e, conjugando esta informação com a análise das variáveis da figura 12, percebe-se que este grupo é caracterizado pela presença de matrizes urbanas, manchas agrícolas, estradas, caminhos, presença de zonas ardidas e erosão das encostas. Em contrapartida, as zonas florestadas são menores e os serviços ecossistémicos mais escassos.

O segundo grupo é formado pela margem esquerda das bacias 2, 5, 13, 14, 22 e 24, que correspondem respetivamente aos seguintes locais: Varzielas, Várzea 1, Espiunca 1, Espiunca 2, Castro Daire 2 e Vila Nova de Paiva 2. Talvez se trate de um grupo intermédio em termos de qualidade ecológica que engloba as margens

esquerdas das bacias 22 e 24, cujas margens direitas estavam no grupo tido como de pior qualidade. No caso de Varzielas, Várzea e Espiunca, ambas apresentam uma matriz agrícola com a presença de manchas urbanas, florestais e de matos.

O terceiro grupo, tido como o de melhor qualidade ecológica, engloba as restantes bacias, que estão maioritariamente dispostas nos quadrantes 1 e 4.

As bacias 9 margem direita (Melo 2) e 19 margem esquerda (Paradinha 2) surgem afastadas das restantes o que se deve ao facto de apresentarem uma matriz de monte e de matos, respetivamente.

#### 4.2.2. Pressão Antrópica

A análise das variáveis relativas à pressão antrópica teve como resultados os gráficos presentes nas figuras 14 e 15. Ao utilizar este conjunto de dados e esta técnica para os analisar, verifica-se que se manteve 54.06% da informação.

Através da observação da figura 14 constata-se que as variáveis se concentram nos quadrantes 2 e 3. No terceiro quadrante estão as variáveis relativas ao património construído - outros, às intervenções danosas recentes e às lixeiras (PTRout, INTERdn, LIX%, LIXDisp e LIXTip). As restantes estão representadas no segundo quadrante.

A agricultura – tipo dominante I (AGRIC1) e a agricultura – tipo dominante II (AGRIC2) apresentam, como seria de esperar, uma forte correlação positiva, uma vez que se referem à intensidade (subsistência, extensiva, pouco intensiva, intensiva e muito intensiva) e à tipologia (horta, pomar, cereal, vinha e pasto) das práticas agrícolas. Estas duas variáveis estão por sua vez relacionadas com a presença de sinais de pastoreio (PASTsi), o que demonstra que predominam os sistemas agropecuários (Rodrigues *et al.*, 2006). A prática agrícola está ainda relacionada com a presença de populações (PROpop), de intervenções danosas recentes (INTERdn) e de moinhos (PTRmoi) (Oliveira, 1999).

As intervenções danosas recentes (INTERdn) estão positivamente correlacionadas com a prática agrícola, o património construído, as vias de comunicação e as lixeiras. De facto, o homem é responsável por diferentes tipos de perturbações à escala da paisagem (Burel and Baury, 2003; Carvalho, 2009).

A presença de linhas eléctricas (LELEtp e LELEqt) está correlacionada com o património construído e com as vias de comunicação. Isto mostra que a presença

humana implica determinados serviços e no que se refere às linhas elétricas de baixa tensão estas acompanham, normalmente, as infraestruturas da rede viária.

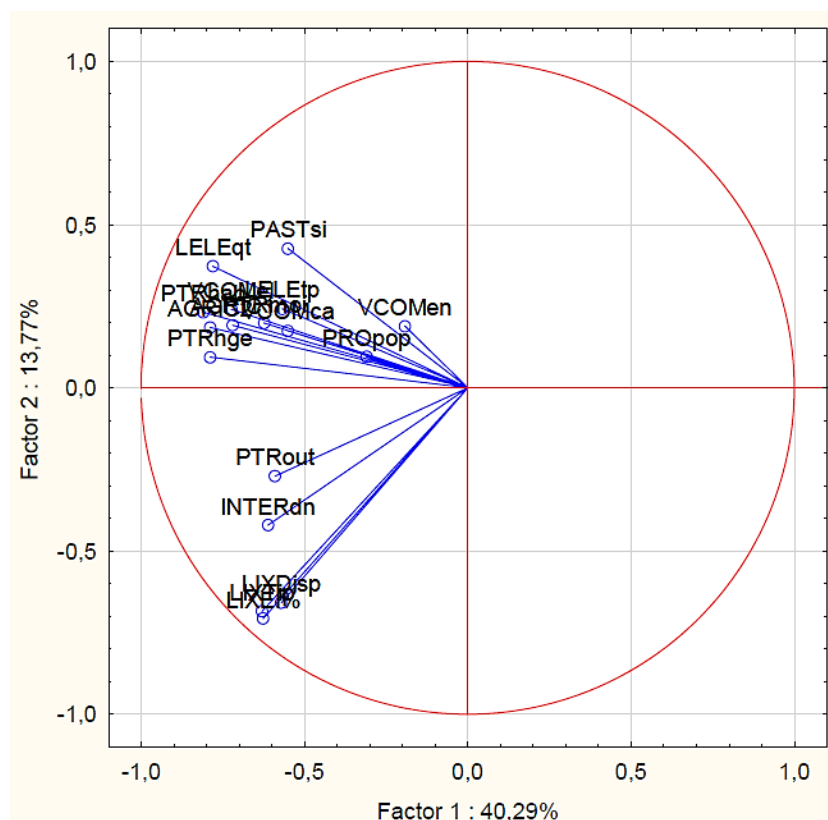


Figura 14- Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à pressão antrópica no que respeita às variáveis.

Na figura 15 estão representadas as posições relativas das várias bacias de paisagem, resultantes da análise das variáveis referentes à pressão antrópica. Os objetos encontram-se bastante dispersos pelos vários quadrantes, contudo é possível observar-se uma maior concentração nos quadrantes 1 e 2.

Uma vez que na figura 14 as variáveis relativas à pressão antrópica se concentram nos quadrantes 2 e 3, a localização de bacias nesses quadrantes é explicada por essas variáveis. De facto, se recorrermos à tabela de dados do anexo III e ao anexo I podemos constatar que as bacias 1, 2 margem esquerda, 5 margem esquerda, 13 margem esquerda, 14 margem esquerda, 19 margem direita, 22, 23 e 24 apresentam maior pressão humana. Por outro lado, as bacias representadas nos quadrantes 1 e 4 sofrem uma menor influência das variáveis antrópicas e acabam por formar grupos menos dispersos.

As bacias Vila Nova de Paiva 1 e Vila Nova de Paiva 2 (B23 e B24) surgem um pouco distanciadas da nuvem de pontos. No caso de Vila Nova de Paiva 1, esta bacia corresponde à aldeia de Fráguas, um local com um denso aglomerado urbano na margem direita e marcado pela presença de uma mini-hídrica e de uma praia fluvial. A proximidade de populações, a forte presença de património construído e de vias de comunicação pode explicar o distanciamento relativamente às restantes bacias. No caso de Vila Nova de Paiva 2, o distanciamento é explicado pelas intervenções danosas recentes, pela presença de lixeiras e pelo património construído – outro. Tal é explicado pelo facto de neste local estar a ser construída uma praia fluvial, o que implica trabalhos de remoção do coberto vegetal, deposição de materiais de construção, etc.

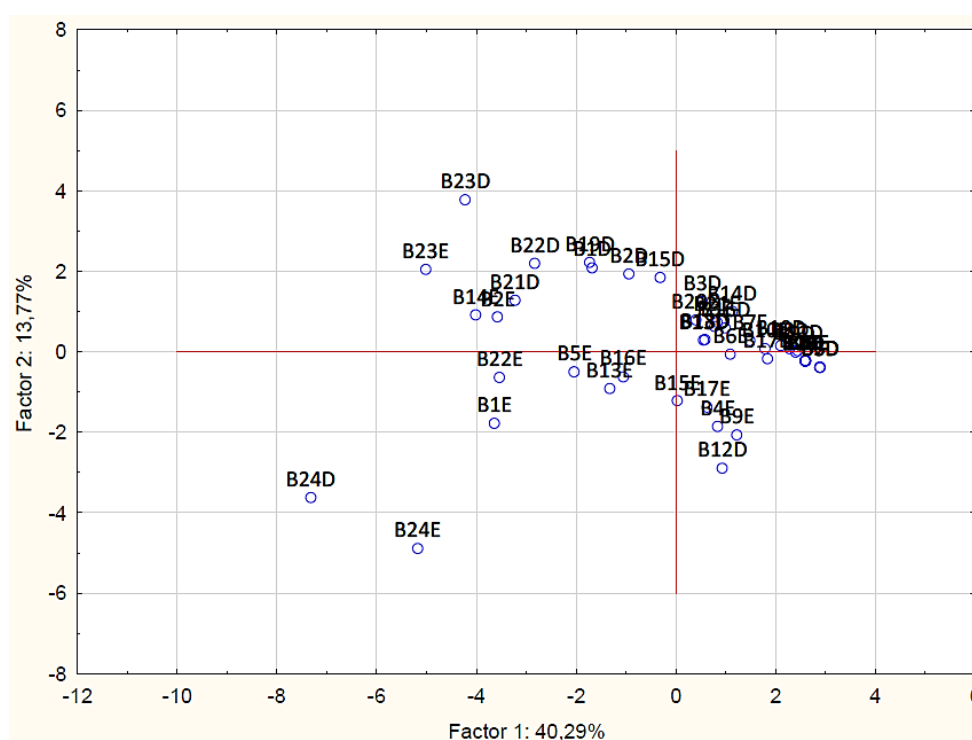


Figura 15- Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à pressão antrópica no que respeita às bacias de paisagem.

#### 4.2.3. Fauna e Flora

A análise das seis variáveis relativas à fauna e flora teve como resultados os gráficos presentes nas figuras 16 e 17. A técnica estatística permitiu manter 53.53% da informação.



Através da figura 16, é possível perceber que não existe um padrão claro na disposição das variáveis nos diferentes quadrantes. As variáveis relativas à presença de *Acacia dealbata* (ACACIA) e à ocorrência de reflorestação artificial (REFLOR) encontram-se representadas no primeiro quadrante, o tipo de floresta dominante (FLORES) no segundo, a espécie de flora dominante (FIEsDm) no terceiro e as espécies de fauna observadas (FAUesp) bem como os vestígios (FAUves) no quarto quadrante.

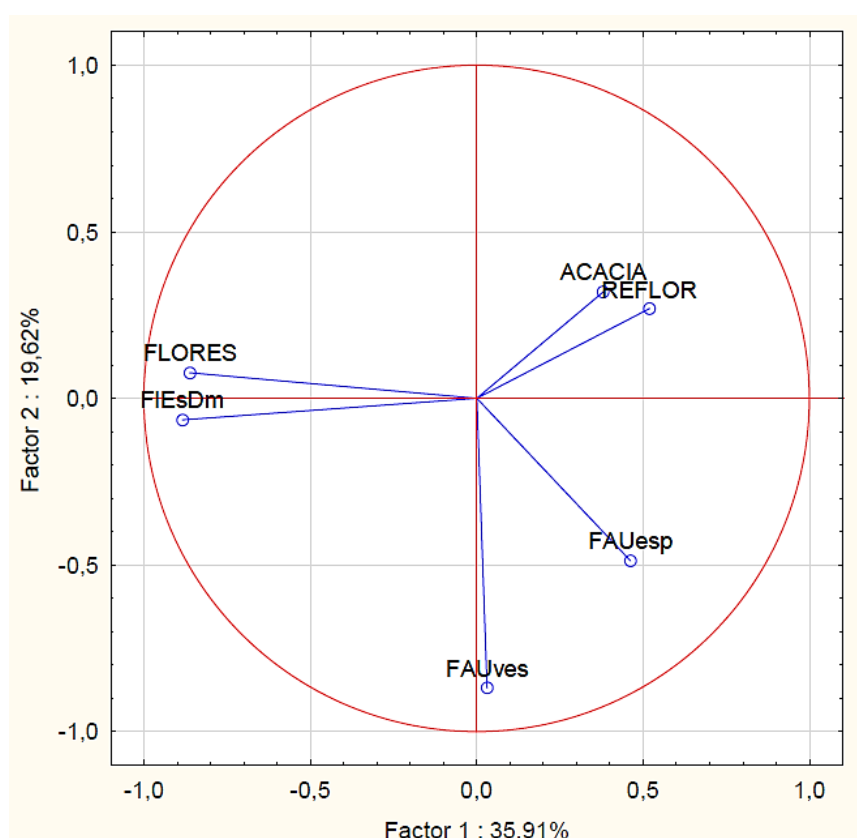


Figura 16- Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à fauna e flora no que respeita às variáveis.

Importa referir a correlação positiva existente entre a espécie de flora dominante e o tipo de floresta dominante. De facto, no vale do Paiva predominam os povoamentos de eucalipto e de pinheiro-bravo, pelo que na maioria das situações, a espécie de flora dominante na paisagem é o eucalipto ou pinheiro-bravo (ICNF, 2006; PROF-Tâmega, 2006). Verifica-se ainda uma correlação negativa entre a espécie de flora dominante e a ocorrência de reflorestação artificial.

Na figura 17 estão representadas as posições relativas das várias bacias de paisagem, resultantes da análise das variáveis referentes à fauna e flora. É possível constatar uma dispersão dos objetos ao longo do fator 2.

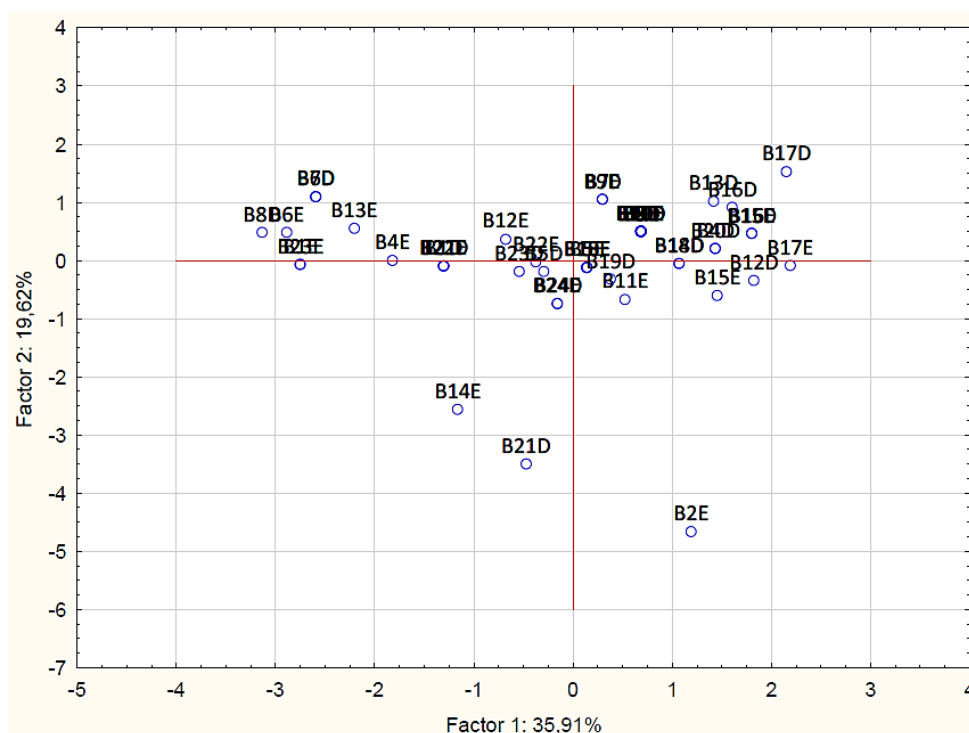


Figura 17- Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos à fauna e flora no que respeita às bacias de paisagem.

As bacias 2 margem esquerda, 14 margem esquerda e 21 margem direita encontram-se afastadas da nuvem de pontos, ou seja, não se encontram dispostas ao longo do fator 2. Recorrendo à figura 16 e à tabela de dados do anexo III podemos concluir que correspondem a locais onde se encontraram vestígios de espécies de fauna.

As bacias dispostas no primeiro quadrante, e tendo por base a representação das variáveis da figura 16, são as que apresentam uma maior presença da espécie invasora *Acacia dealbata* e de reflorestação artificial. Pegando por exemplo nas bacias 16 e 17 (Areinho 1 e Areinho 2, respetivamente) e com a ajuda da tabela do anexo III e das fichas do anexo I, é possível constatar que se tratam de locais com presença de *Acacia dealbata* e onde ocorreu uma elevada reflorestação artificial com eucalipto.

No que respeita às bacias do segundo quadrante, a sua representação é determinada pela espécie de flora dominante e pelo tipo de floresta dominante, sendo

que com a ajuda da tabela de dados do anexo III é possível concluir que a espécie dominante nessas bacias é o carvalho e o tipo de floresta dominante é o carvalhal ou outras folhosas (exemplos: 4 margem esquerda, 7 margem direita, 8 margem direita e 13 margem esquerda).

#### 4.2.4. Recursos Hídricos

A análise das variáveis relativas aos recursos hídricos teve como resultados os gráficos presentes nas figuras 18 e 19. Ao utilizar este conjunto de dados e esta técnica para os analisar, verifica-se que se manteve 41.88% da informação.

A observação da figura 18 permite perceber que as variáveis estão dispostas preferencialmente nos quadrantes 2 e 3. Apenas as variáveis EXIner (extração de inertes) e LAGrio (largura do rio) se encontram nos quadrantes 1 e 4, respetivamente.

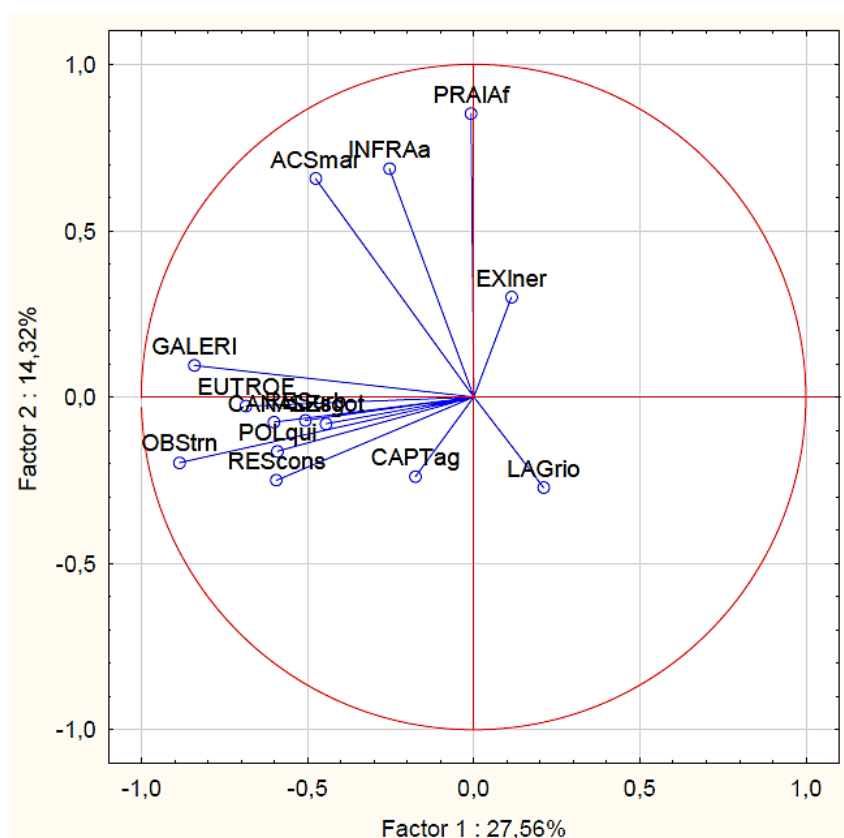


Figura18- Distribuição espacial das diferenças entre os dados relativos aos recursos hídricos no que respeita às variáveis.

O estado da galeria ribeirinha está correlacionado com as seguintes variáveis: POLqui (índices de poluição química); EUTROF (índices de eutrofização); RESurb

(resíduos urbanos); REScons (resíduos de construção); SEsgot (saídas de esgoto); OBStran (obstáculos transversais); CANALZ (canalização do curso de água); INFRA (presença de infraestruturas de apoio ao uso balnear) e ACSmar (acesso à margem). Isto demonstra por lado que se tratam de habitats sujeitos a uma elevada pressão antrópica, e por outro permite identificar os principais promotores de alterações (MEA, 2005).

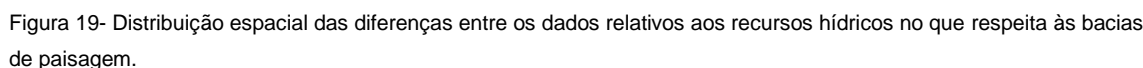
Existe também uma correlação entre a presença de uma praia fluvial (PRAIAf), o acesso à margem (ACSmar) e a presença de infraestruturas de apoio (INFRAa). De facto, verificou-se a existência de locais em que se melhoraram, ou se estão a melhorar acessos e infraestruturas tendo em vista o uso balnear. Pode-se dar o exemplo da praia fluvial da Espiunca, do Areinho, da Paradinha, de Fráguas e de Vila Nova de Paiva (ainda em construção).

De notar ainda a correlação negativa existente entre a largura do rio e o acesso à margem.

Na figura 19 estão representadas as posições relativas das várias bacias de paisagem, resultantes da análise das variáveis referentes aos recursos hídricos. Os objetos encontram-se bastante dispersos pelos 4 quadrantes, contudo é possível observar que formam 2 grupos.

O primeiro grupo é constituído pelas bacias representadas no terceiro quadrante: 1 margem esquerda, 3, 21 margem direita, 22, 23 margem esquerda e 24. Analisando a figura 18 e a tabela de dados do anexo III é possível concluir que estas bacias apresentam pior qualidade no que respeita às variáveis POLqui, EUTROF, RESurb, REScons, OBStrn, CANALZ e GALERIA. O segundo grupo, formado por uma nuvem de objetos situada nos quadrantes 1 e 4, corresponde às bacias de paisagem com uma melhor qualidade a nível dos recursos hídricos. Importa ainda referir que as bacias que apresentam pior qualidade a nível dos recursos hídricos se localizam, maioritariamente, nos locais com maior presença humana (Pereira *et al.*, 2009). As bacias 1, 22, 23 e 24 correspondem a locais onde predomina a área urbana.

A bacia 23 margem esquerda, que corresponde à localidade de Fráguas em Vila Nova de Paiva, surge isolada destes dois grupos referidos anteriormente. Tal acontece por se tratar de um local em que existe uma praia fluvial com infraestruturas de apoio e ao mesmo tempo sinais de poluição química e eutrofização aliados a um grande número de obstáculos transversais e à canalização da margem.



A conjugação das variáveis referentes à composição e estrutura da paisagem, serviços de ecossistema e pressão antrópica (anexo IV) permitiu obter um valor de qualidade ecológica para cada uma das bacias de paisagem analisadas. Os valores obtidos apresentaram um intervalo de variação entre 1,9 e 3,2. Estes valores foram agrupados em classes de qualidade, sendo que a cada classe corresponde uma cor (tabela 5).

Estes resultados estão de acordo com os obtidos através da análise de componentes principais apresentada no capítulo anterior, De facto, as bacias referentes a Castro Daire 2, Vila Nova de Paiva 1 e Vila Nova de Paiva 2 (22, 23 e 24, respetivamente) são as que apresentam uma maior presença humana e consequentemente uma maior alteração e degradação da paisagem. Caracterizam-se pela presença de uma matriz urbana, com manchas de agricultura e de floresta

plantada, o que se reflete no baixo fornecimento de serviços de ecossistema. A presença de estradas, caminhos, linhas elétricas, zonas ardidas e lixeiras é notória, bem como a degradação dos recursos hídricos.

Tabela 5. **A** - Valores de qualidade ecológica para cada uma das bacias de paisagem analisadas e respetiva classe de qualidade. **B** – Classes de qualidade e cor correspondente.

#### A

Bacia	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12
Valor do somatório	2,3	2,2	2,6	3,1	2,8	3,2	3,2	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9
Classe de qualidade												
Bacia	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24
Valor do somatório	2,4	2,2	2,4	2,4	2,8	2,9	2,6	2,8	2,6	1,6	1,9	1,9
Classe de qualidade												

#### B

Intervalo de valores	Classe	Cor
[0 - 1[	Mau	
[1 - 2[	Medíocre	
[2 - 3[	Razoável	
[3 - 4[	Bom	
[4 - 5[	Excelente	

Por outro lado, as bacias referentes à Retorta, Várzea 2, Várzea 3 e Melo 1 (4, 6, 7 e 8, respetivamente) caracterizam-se pela presença de uma matriz florestal associada a pequenas manchas de matos e zonas agrícolas. No que respeita à flora, predominam as espécies autóctones e a baixa intervenção humana determina uma menor perturbação dos ecossistemas, o que se reflete num maior fornecimento de serviços. A presença de estradas, caminhos, linhas elétricas, lixeiras, espécies exóticas e invasoras é menor e os recursos hídricos apresentam uma melhor qualidade. Nestas bacias, o estado da galeria ribeirinha varia entre natural e pouco alterada.

Interessa ainda fazer referência às bacias 9, 10, 11, 12 e 18 que apesar de estarem na classe razoável apresentam um valor de qualidade ecológica de 2,9. A consulta dos dados da tabela do anexo IV permite perceber que este ligeiro decréscimo no valor da qualidade ecológica se deve à presença de monoculturas de

eucalipto como tipo de floresta dominante e à presença da espécie invasora *Acacia dealbata*.

Com a informação da tabela 5, foi criado um mapa de estado ecológico que permite fazer uma leitura sintetizada e espacial dos resultados obtidos (figura 20).

A análise do mapa permite concluir que as bacias com pior qualidade ecológica se localizam junto a aglomerados populacionais com alguma dimensão, como é o caso de Castro Daire e Vila Nova de Paiva (Fadigas, 2007; MEA, 2005; Pereira *et al.*, 2009). Importa referir que o rio Paiva, apesar de classificado como Rio Montanhoso do Norte (M), não apresenta, no seu troço inicial e médio o declive acentuado que normalmente caracteriza os rios montanhosos (INAG, 2008; Wohl, 2000). Assim, a topografia torna-se favorável à fixação humana e verifica-se uma maior degradação da paisagem, dos ecossistemas e dos recursos.

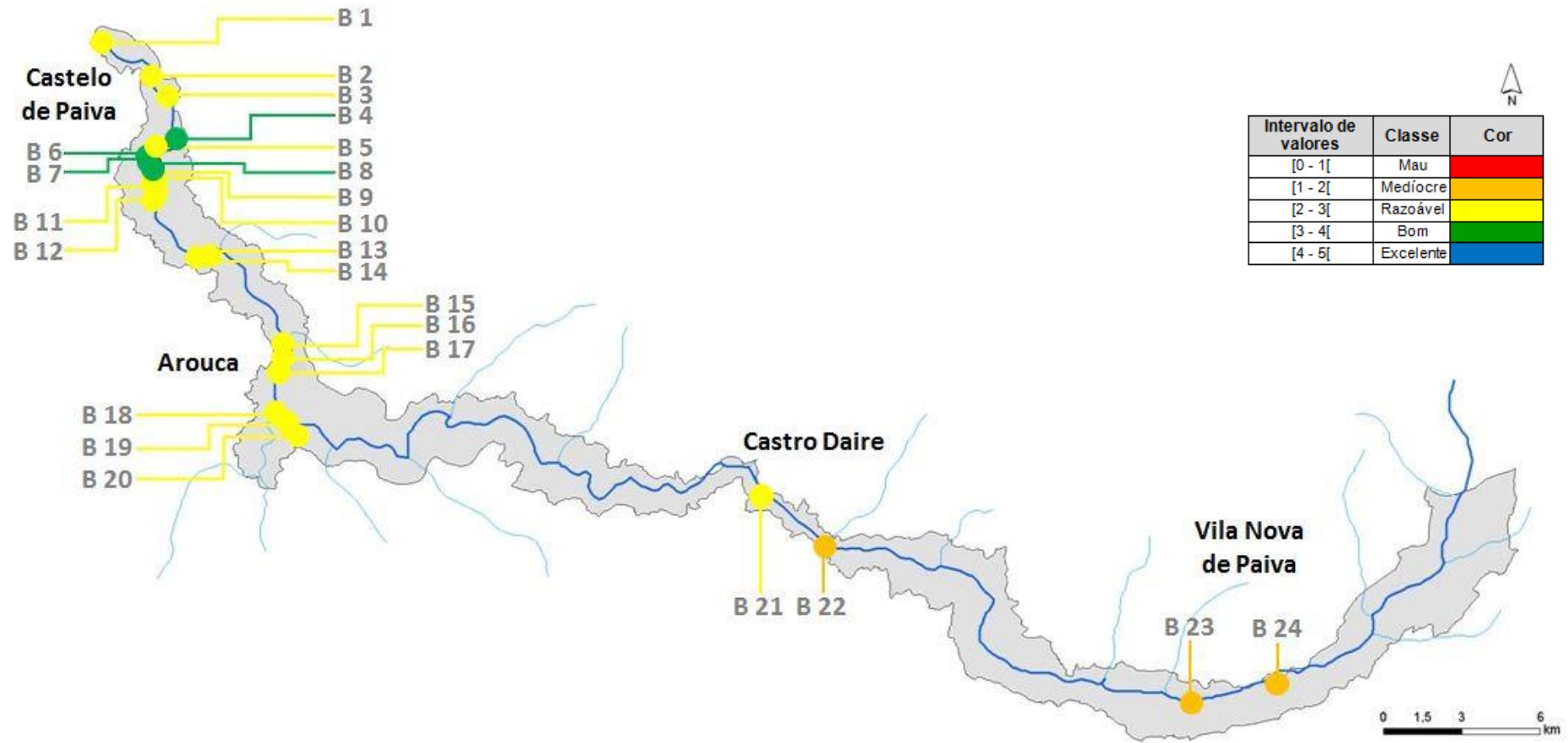


Figura 20. Mapa de estado ecológico das bacias de paisagem analisadas.



#### 4.4. Limitações da ficha de paisagem e perspetivas futuras

Após a aplicação da ficha de paisagem e o tratamento dos dados obtidos percebeu-se se seriam necessários alguns ajustes à metodologia utilizada.

Em primeiro lugar deveria ser feita uma análise e uma reorganização das variáveis usadas de modo a que não sejam necessárias tantas transformações para elaborar o mapa de estado ecológico.

Seria importante que a ficha pudesse ser aplicada noutras bacias hidrográficas de modo a testar a sua aplicabilidade em diferentes contextos. Seria ainda interessante que fosse preenchida por pessoas com formações diferenciadas de modo a perceber a coerência e a objetividade dos tópicos utilizados.

Neste trabalho o preenchimento da ficha foi feito a partir de um ponto de observação devido às inerências do trabalho de campo e às características do terreno. Contudo o ideal seria estabelecer pelo menos 3 pontos de observação por bacia de paisagem, de forma a garantir uma maior consistência dos dados recolhidos.

Propõe-se ainda a realização de cenários através de métodos de modelação para perceber como é que estas áreas irão evoluir no futuro e assim, poder fazer uma melhor gestão das mesmas.

## 5. CONCLUSÃO

A realização deste trabalho veio confirmar a importância da paisagem como escala de análise da qualidade ambiental e dos serviços ecossistémicos. A ficha de análise paisagística mostrou-se um método simples e eficaz de recolha de dados que depois de tratados refletem de forma objetiva o estado ecológico das diferentes bacias analisadas.

A análise do conjunto das variáveis relativas à paisagem e serviços de ecossistema, pressão antrópica, fauna e flora e recursos hídricos permitiu perceber alguns padrões nas bacias amostradas. As bacias mais degradadas apresentam, de um modo geral, uma maior pressão antrópica. Outros factores que contribuem negativamente para o estado das bacias são a presença de *Acacia dealbata* e de povoamentos monoculturais de eucalipto e de pinheiro-bravo.

No que respeita às diferenças entre os observadores, estas não foram significativas o que pode atestar a coerência e assertividade da ficha de paisagem. Relativamente à sazonalidade, e apesar de só terem sido reamostradas 3 bacias, também não se verificaram diferenças significativas. A análise das duas margens em separado permitiu perceber que existem, nalgumas bacias, algumas diferenças, contudo a análise estatística mostra que não são significativas.

Quanto à qualidade ecológica das bacias analisadas, apenas 3 delas apresentaram um valor abaixo do razoável, correspondendo a locais com elevada presença antrópica. Em contrapartida, 4 das bacias apresentam um bom estado ecológico e estão associadas a locais que apresentam um maior grau de naturalidade

Os resultados obtidos neste trabalho poderão servir de base às entidades com poder de decisão, de modo a que sejam implementadas políticas de gestão e conservação a nível da paisagem.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ADDP (2007). Os rios – Rio Paiva. Águas do Douro e Paiva, Grupo Águas de Portugal. [Versão electrónica]. Acedido em 10 de Março de 2013, em: <http://www.addp.pt/pt/dados.php?ref=rios>.
- Aguiar, F., Cunha, M., and Moreira, I. (2004). Vegetação ripícola em sistemas fluviais mediterrânicos: influência dos ecossistemas envolventes (Universidade Técnica de Lisboa).
- Andrade, D.C., and Romeiro, A.R. (2009a). Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema económico: rumo a uma “Economia dos Ecossistemas”. Texto p/Discussão 159.
- Andrade, D.C., and Romeiro, A.R. (2009b). Serviços Ecossistêmicos e sua importância para o sistema económico e o bem estar humano. Texto p/Discussão 155.
- Antrop, M. (2006). Sustainable landscapes: contradiction, fiction or utopia? Landscape and urban planning 75, 187-197.
- ARH-N (2011). Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3): Relatório Técnico - versão para consulta pública. Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. pp 226.
- Barnes, T. (2000). Landscape ecology and ecosystems management. University of Kentucky, College of agriculture. 8pp.
- Burel, F., and Baury, J. (2003). Landscape ecology: concepts, methods and applications (Science Publishers).
- Carvalho, T.C.M. (2009). Metodologia de avaliação de alternativas de gestão dos carvalhais baseada nos produtos e serviços do ecossistema: aplicação no parque natural do Alvão.
- CCDRC (2002). Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro. Ficha do Rio Paiva (0059) URL: <https://www.ccdrc.pt/> (Acedido em 5 de maio de 2013).

- Chivian, E. (2002). Biodiversity: its importance to human health. Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School, Cambridge, MA.
- Costa, J.C., Aguiar, C., Capelo, J., Lousã, M., and Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal continental.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., and Paruelo, J. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *nature* 387, 253-260.
- CRE-Porto (2010). Um retrato da biodiversidade na Área Metropolitana do Porto. Centro Regional de Excelência em Educação para o Desenvolvimento Sustentável da Área Metropolitana do Porto. pp 37. .
- Dias, M.G.M. (2002). Avaliação do Carácter da Paisagem como contributo para o ordenamento e gestão do Parque Nacional da Peneda-Gerês.
- Dick, J.M., Smith, R.I., and Scott, E.M. (2011). Ecosystem services and associated concepts. *Environmetrics* 22, 598-607.
- Ecótono (2013). Proposta de Intervenção no Rio Paiva - LIFE10 NAT/PT/073 "Management of riparian habitats towards the conservation of endangered invertebrates". pp 85.
- Fadigas, L. (2007). Fundamentos ambientais do ordenamento do território e da paisagem. Lisboa, Edições Sílabo.
- Farina, A. (2006). Principles and methods in landscape ecology: towards a science of the landscape, Vol 3 (Springer).
- Fernandes, M. (2011). Levantamento e intervenção em elementos perturbadores e dissonantes de paisagem nas serras do Baixo-Tâmega.
- Ferreira, M.T., Aguiar, F.C., and Nogueira, C. (2005). Changes in riparian woods over space and time: influence of environment and land use. *Forest Ecology and Management* 212, 145-159.
- Frissell, C.A., Liss, W.J., Warren, C.E., and Hurley, M.D. (1986). A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. *Environmental management* 10, 199-214.

- Grillmayer, R. (2002). Landscape structure model. Proceedings EnvirolInfo ISEP Verlag, Vienna, pp pages pending.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., and Tatham, R.L. (2007). Análise multivariada de dados (Grupo A).
- Haslam, S.M. (2008). The riverscape and the river (Cambridge University Press).
- Hermann, A., Schleifer, S., and Wrбка, T. (2011). The concept of ecosystem services regarding landscape research: a review. Living Reviews in Landscape Research 5, 1-37.
- ICNF (2006). Sítio de Interesse Comunitário rio Paiva. Plano Setorial da Rede Natura 2000. Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas. 10 pp.
- ICNF (2012). Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas. URL: <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/cart/map-ap-rn2000-pt>. (Acedido em 12 maio 2013).
- IM, I.P. (2011). Atlas Climatológico Ibérico - 1971-2000: Temperatura do Ar e Precipitação. Instituto de Meteorologia, I.P. pp 80.
- INAG, I.P. (2008). Tipologia de Rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização abiótica. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.
- Kremen, C. (2005). Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? Ecology letters 8, 468-479.
- Lant, C.L., Ruhl, J., and Kraft, S.E. (2008). The tragedy of ecosystem services. BioScience 58, 969-974.
- Liu, J., and Taylor, W.W. (2002). Integrating landscape ecology into natural resource management (Cambridge University Press).
- Makhdoum, M.F. (2008). Landscape ecology or environmental studies (Land Ecology) European Versus Anglo-Saxon schools of thought. J Int Environmental Application & Science 3, 147-160.

- Martin, G., and Shaw, J. (2010). Bird collisions with power lines: Failing to see the way ahead? *Biological Conservation* 143, 2695-2702.
- Maximiano, L.A. (2005). Considerações sobre o conceito de paisagem. *RA'E GA-O Espaço Geográfico em Análise* 8.
- MEA (2005). *Ecosystems and human well-being*, Vol 5 (Island Press Washington, DC).
- Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. *Environmental impact assessment review* 18, 493-520.
- Monteiro-Henriques, T. (2010). Landscape and phytosociology of the Paiva river's hydrographical basin (Dissertação de Doutoramento em Arquitectura Paisagística. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa).
- Moreira, A. (2011). Avaliação do impacto das descargas da ETAR de Castro Daire no Rio Paiva.
- Naiman, R.J., Decamps, H., and McClain, M.E. (2005). *Riparia: ecology, conservation, and management of streamside communities* (Access Online via Elsevier).
- Novais, A., Sedlmayr, A., Moreira-Santos, M., Goncalves, F., and Ribeiro, R. (2010). Diet of the otter *Lutra lutra* in an almost pristine Portuguese river: seasonality and analysis of fish prey through scale and vertebrae keys and length relationships. *mammalia* 74, 71-81.
- Oliveira, A., Silva, F., and Marco (1999). *Rio Paiva*.
- Pereira, H., Domingos, T., Vicente, L., and Proença, V. (2009). *Ecosistemas e Bem-Estar Humano. Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment*. Lisboa, Escolar Editora.
- Potschin, M., and Haines-Young, R. (2006). "Rio+ 10", sustainability science and Landscape Ecology. *Landscape and urban planning* 75, 162-174.
- Prazeres, J. (2011). Análise de conflitos espaciais entre valores naturais e invasão por plantas exóticas no Alto Minho.
- PROF-Tâmega (2006). *Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega: fase 2 - proposta de plano*. Direção-Geral de Agricultura de Entre Douro e Minho. pp 245.

- Rodrigues, O., Teixeira, A., Geraldès, A.M., Aguiar, C., Gonçalves, D., Fonseca, F., Castro, J.P., Castro, J., Cortez, J.P., and Figueiredo, T.d. (2006). Esquema do modelo territorial: sistema biofísico. Plano Regional de Ordenamento de Trás-os-Montes e Alto Douro. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, Comissão de Coordenação e de Desenvolvimento Regional do Norte. 45 pp.
- Saraiva, M.d.G.A.N. (1999). O rio como paisagem (Fund. Calouste Gulbenkian).
- Silva, L.A.R. (2010). Avaliação da qualidade ecológica de sistemas lóticos da bacia hidrográfica do Rio Sabor (Bacia do Douro).
- SNiamb (2012). Sistema Nacional de Informação de Ambiente. Atlas do Ambiente. URL: <http://sniamb.apambiente.pt/clc/frm/>. (Acedido em 20 maio 2013). .
- Sukhdev, P. (2008). The economics of ecosystems and biodiversity. European Communities.
- Tavares, J.I.S.d.S. (2006). Geologia da região de Regoufe.
- Tockner, K., Ward, J., Edwards, P., and Kollmann, J. (2002). Riverine landscapes: an introduction. *Freshwater Biology* 47, 497-500.
- Tress, B. (2006). From landscape research to landscape planning: Aspects of integration, education and application, Vol 12 (Springer).
- Turner, M.G., Gardner, R.H., and O'Neill, R.V. (2001). Landscape ecology in theory and practice: pattern and process (Springer).
- Vicini, L., and Souza, A. (2005). Análise multivariada da teoria à prática. UFSM, CCNE, Santa Maria.
- Vieira, A. (2001). A Serra de Montemuro. Contributo da Geomorfologia para a análise da paisagem enquanto recurso turístico Diss Mestrado apresentado à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Ward, J., Malard, F., and Tockner, K. (2002a). Landscape ecology: a framework for integrating pattern and process in river corridors. *Landscape Ecology* 17, 35-45.
- Ward, J., Tockner, K., Arscott, D., and Claret, C. (2002b). Riverine landscape diversity. *Freshwater Biology* 47, 517-539.

Wiens, J.A. (2002). Riverine landscapes: taking landscape ecology into the water. *Freshwater Biology* 47, 501-515.

Wiens, J.A., and Moss, M.R. (2005). Issues and perspectives in landscape ecology (Cambridge University Press).

Wohl, E. (2000). Mountain rivers, Vol 14 (American Geophysical Union).

Wu, J. (2006). Landscape ecology, cross-disciplinarity, and sustainability science. *Landscape Ecology* 21, 1-4.

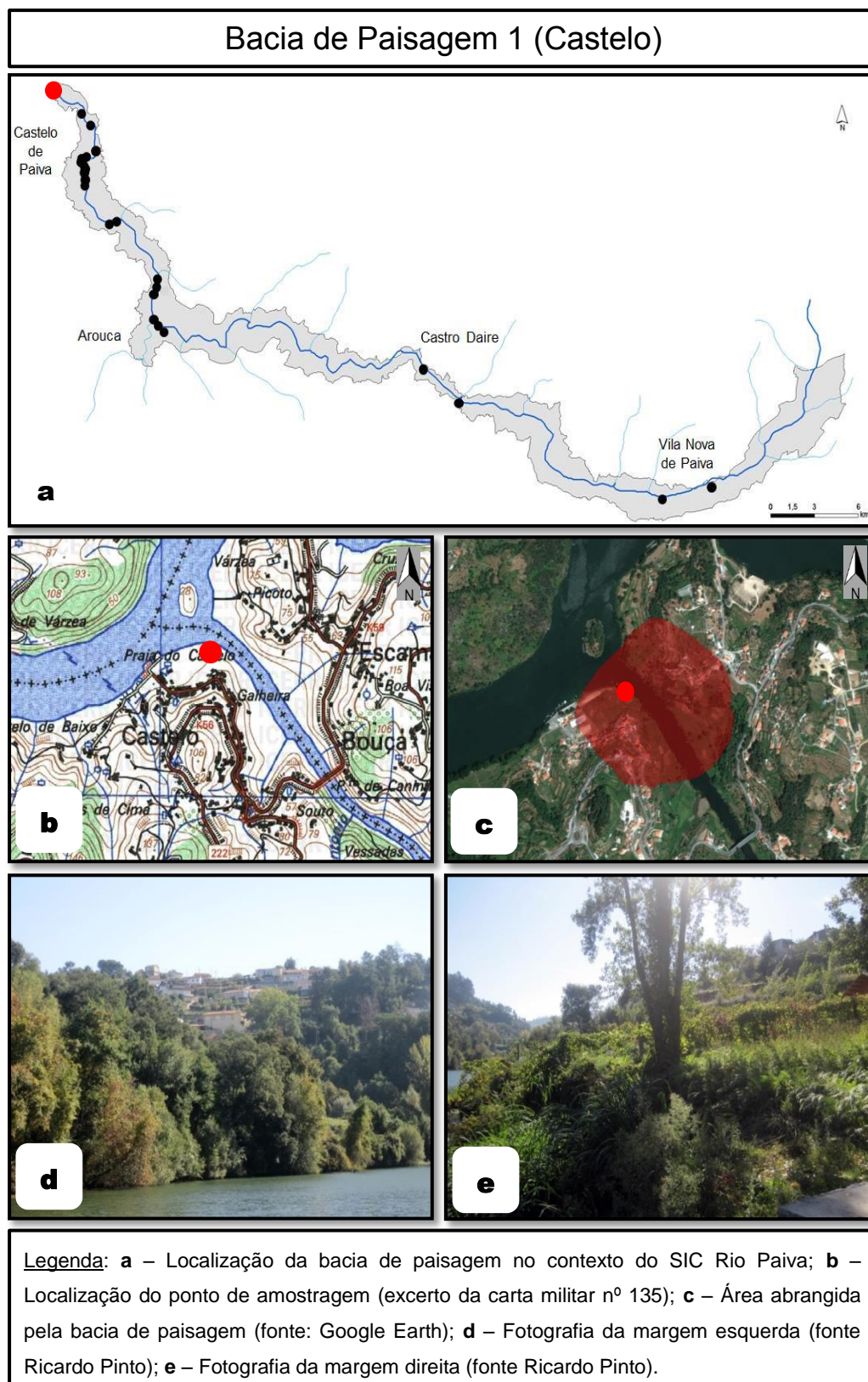
Wu, J., and Hobbs, R. (2002). Key issues and research priorities in landscape ecology: an idiosyncratic synthesis. *Landscape ecology* 17, 355-365.

Wu, J., and Hobbs, R.R.J. (2007). Key topics in landscape ecology (Cambridge University Press).

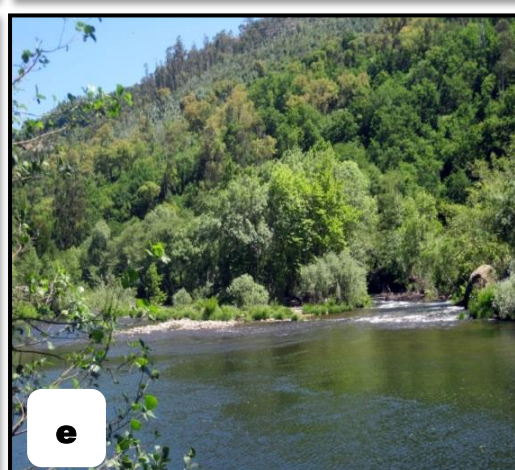
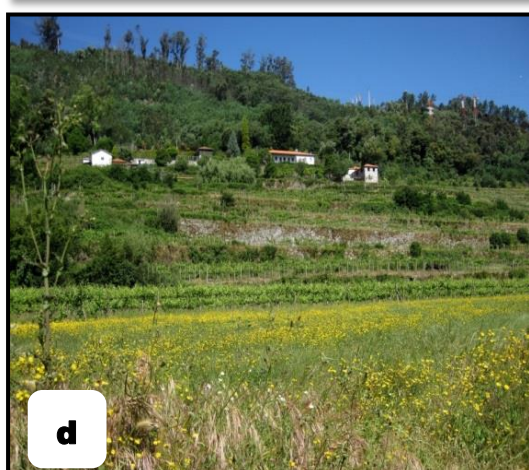
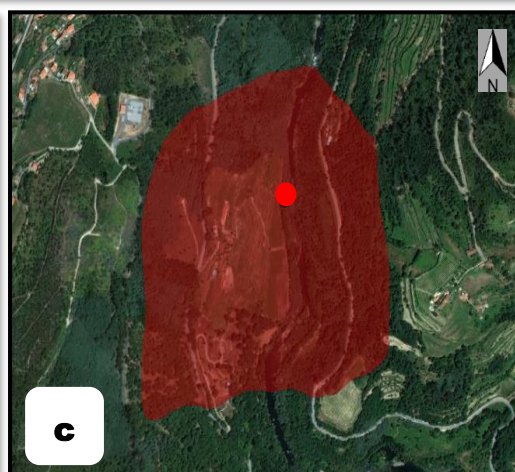
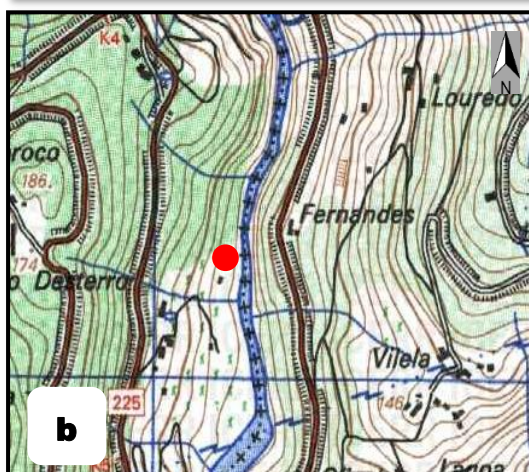
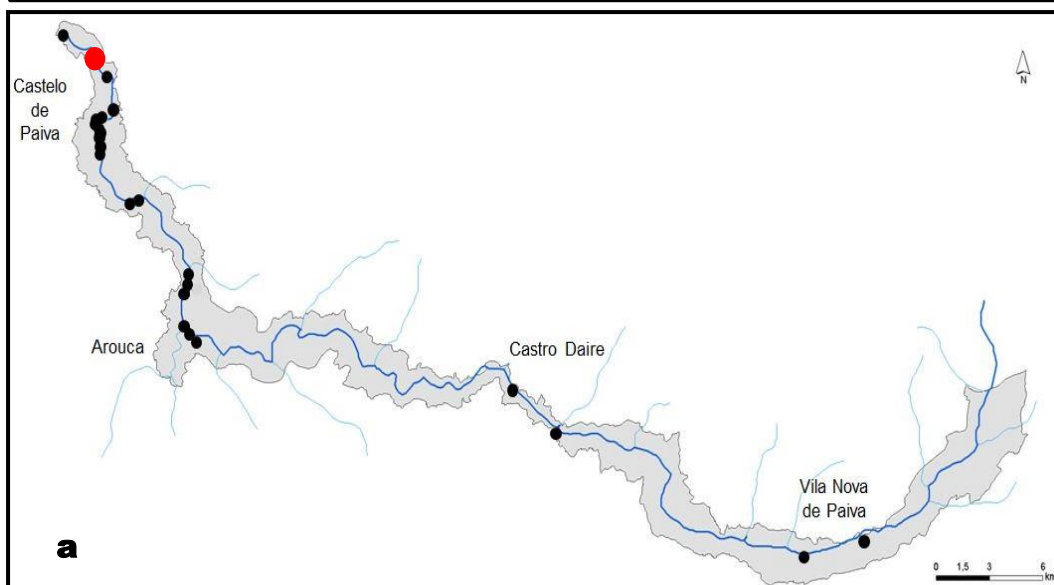


## 7. ANEXOS

### Anexo I – Fichas das bacias de paisagem analisadas



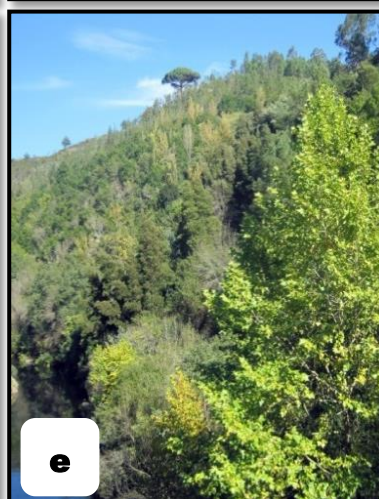
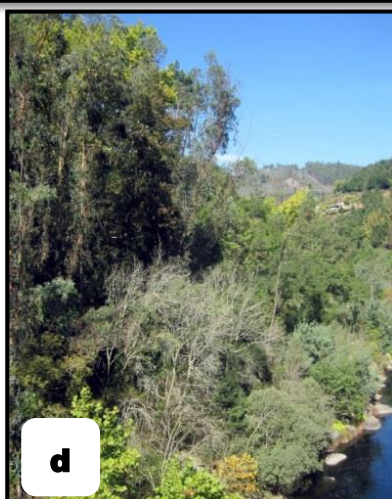
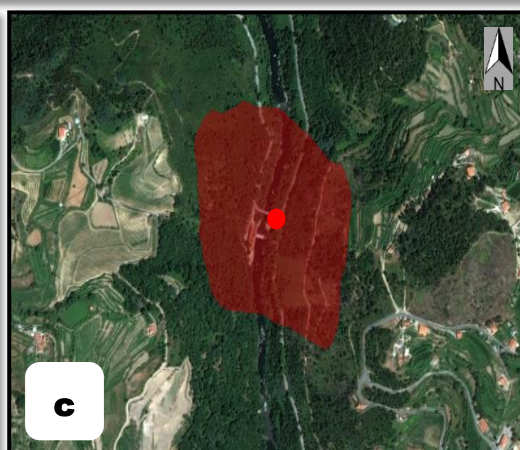
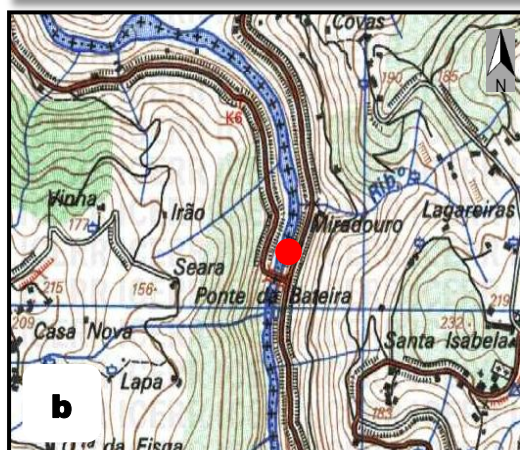
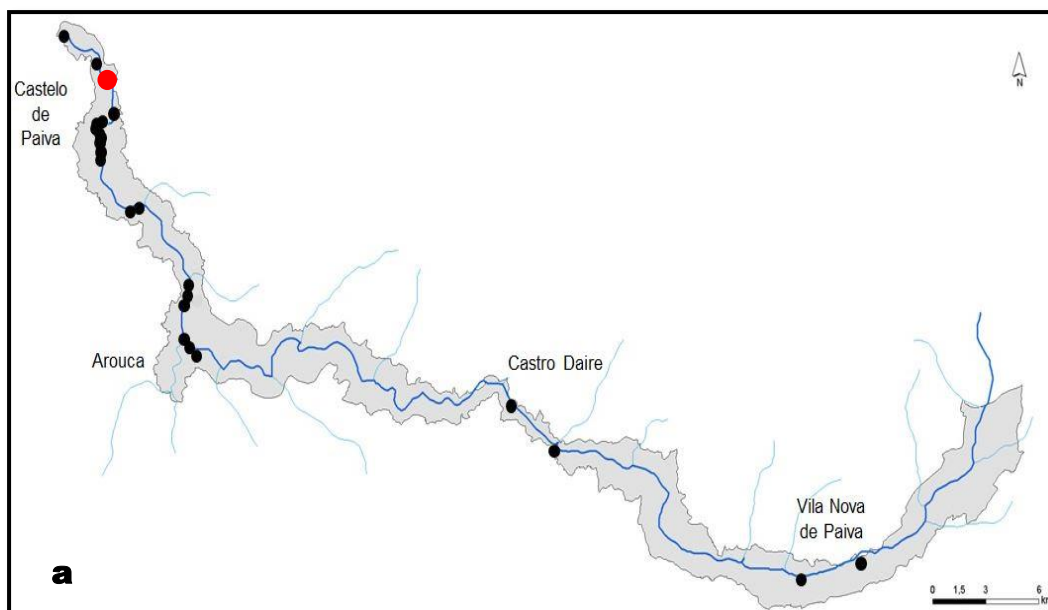
## Bacia de Paisagem 2 (Varziela)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 135); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

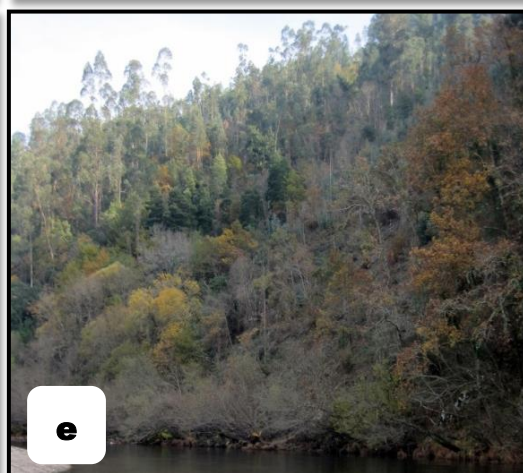
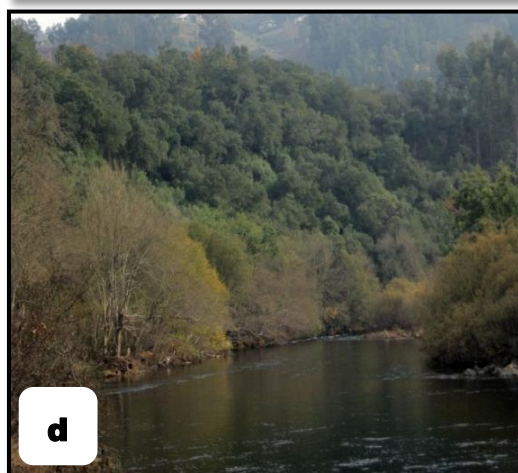
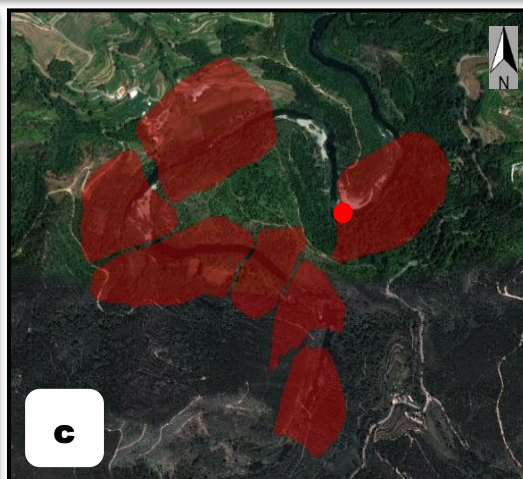
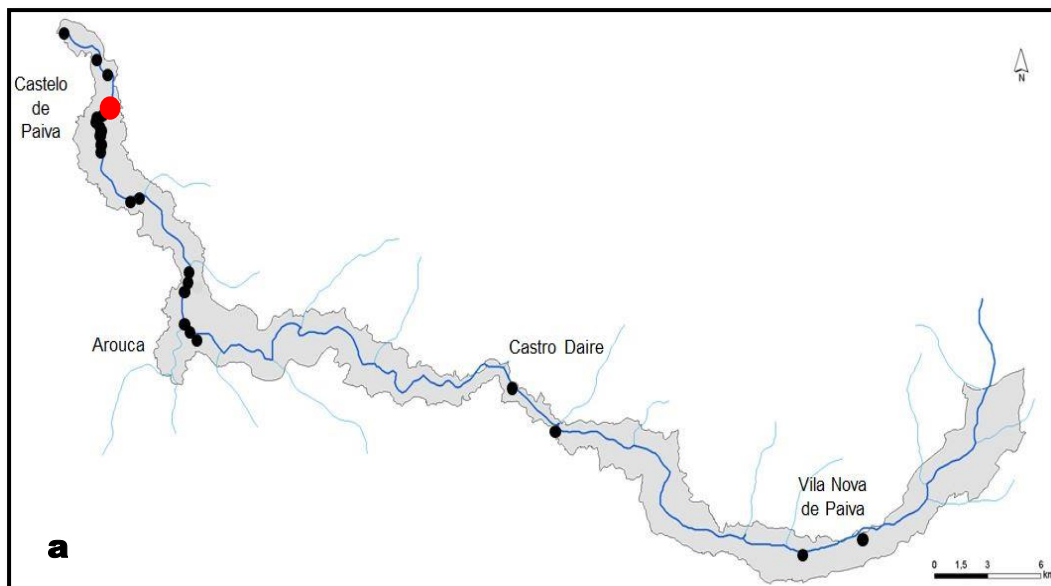


### Bacia de Paisagem 3 (Bateira)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 135); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

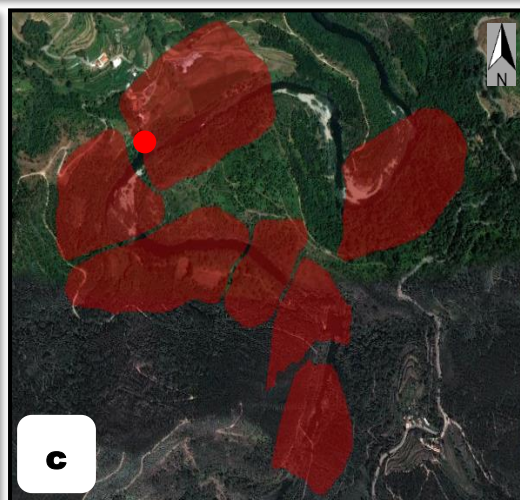
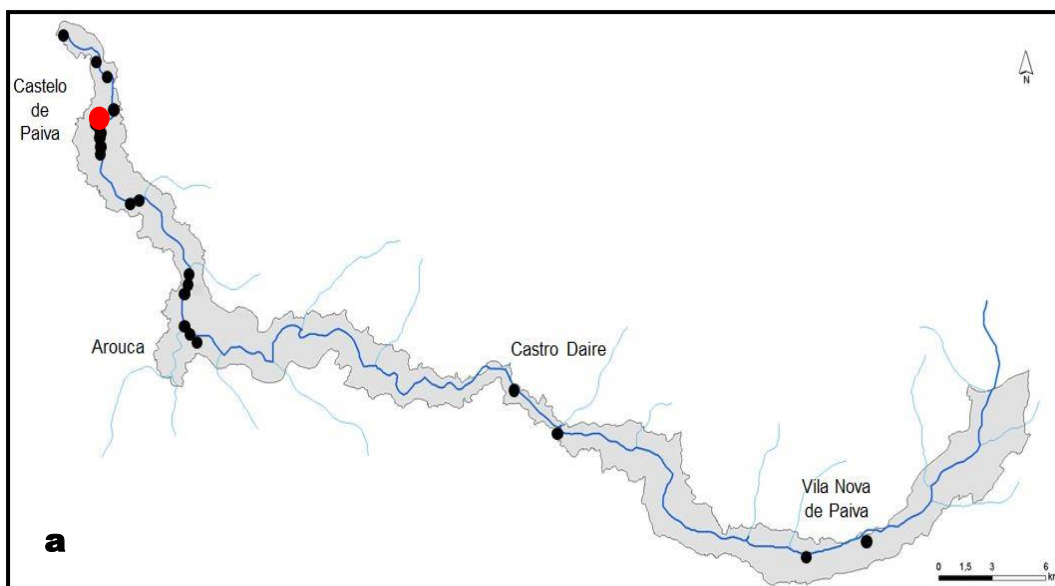
## Bacia de Paisagem 4 (Retorta)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 135); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

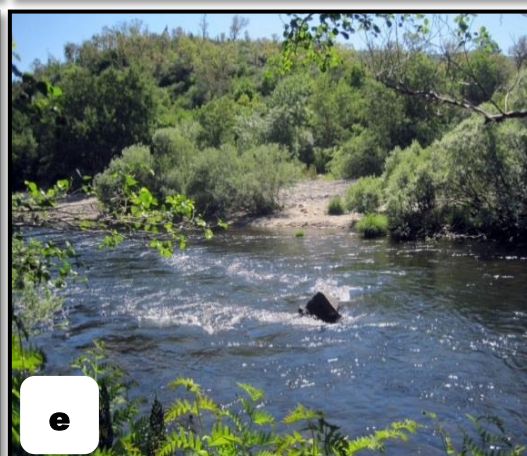
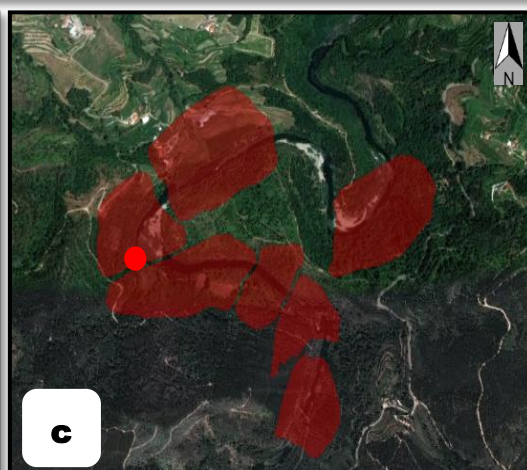
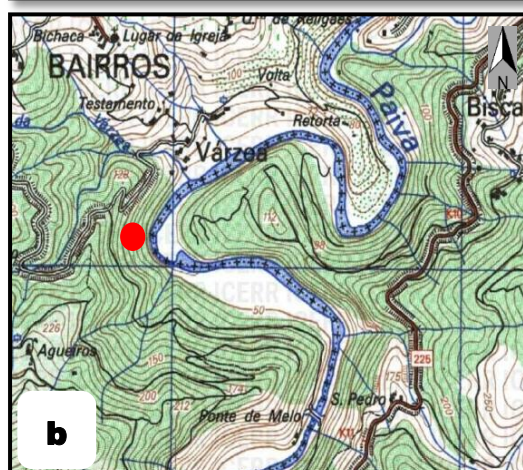
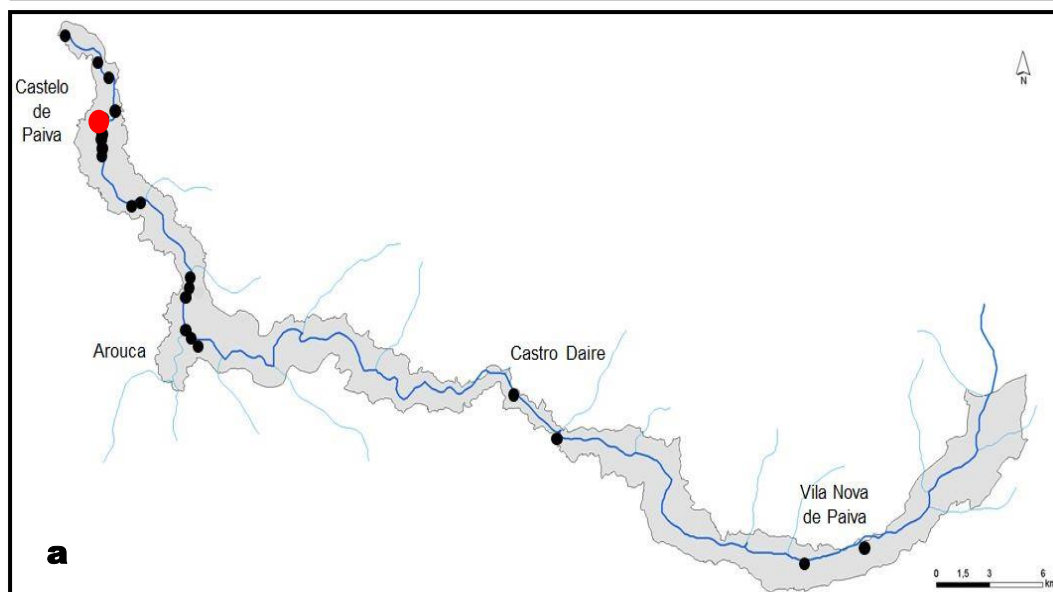


## Bacia de Paisagem 5 (Várzea 1)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 135); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

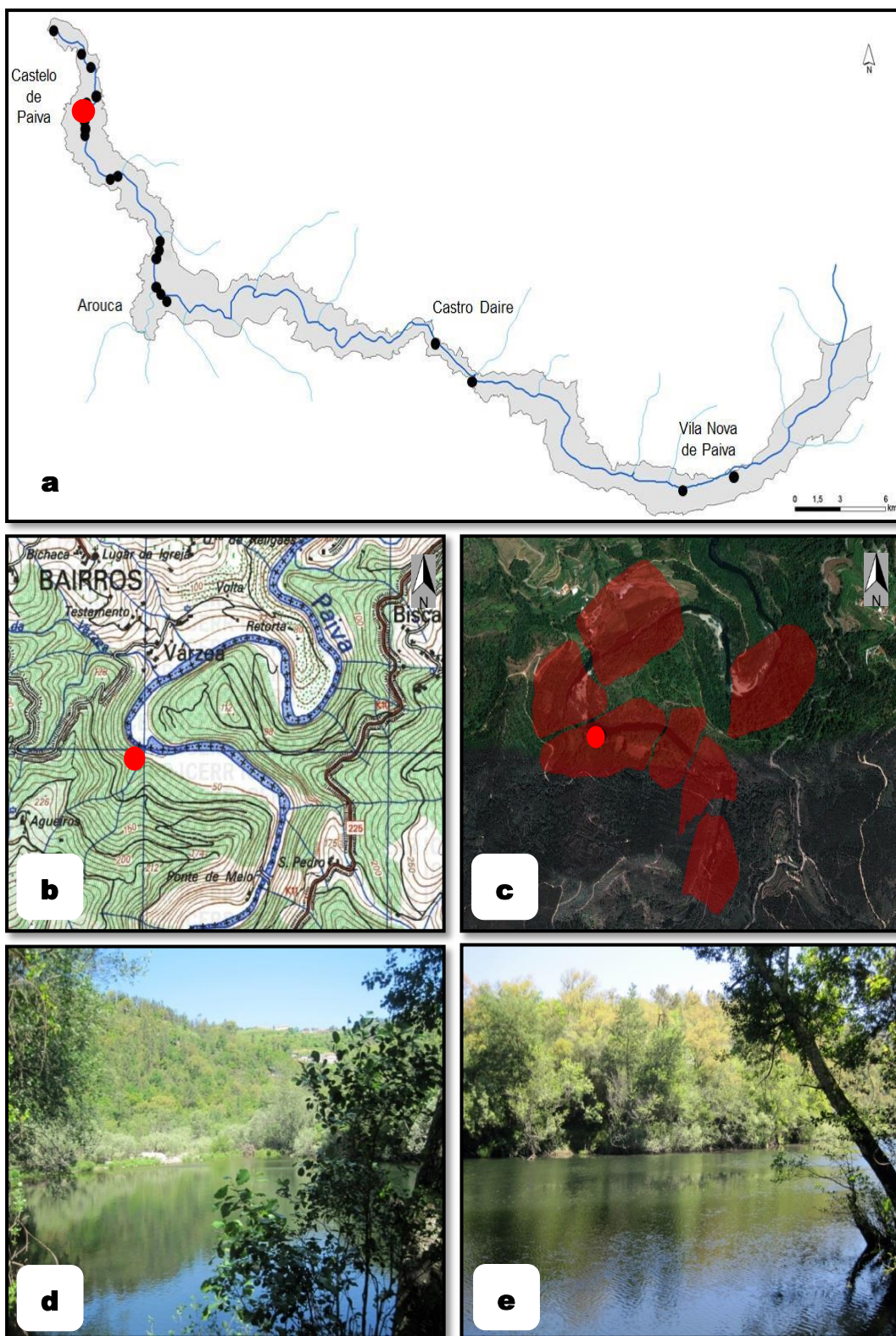
## Bacia de Paisagem 6 (Várzea 2)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 135); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

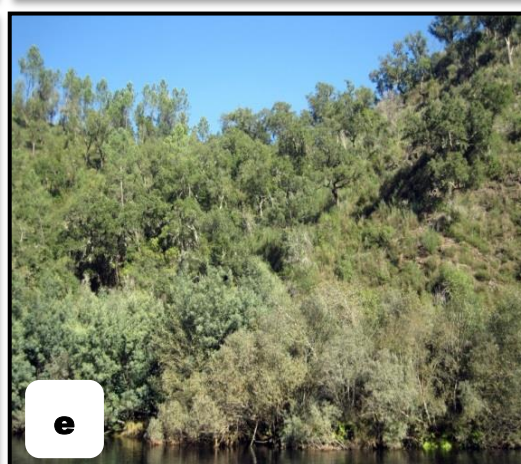
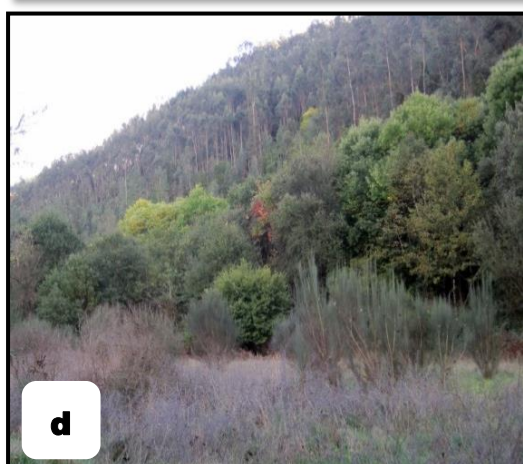
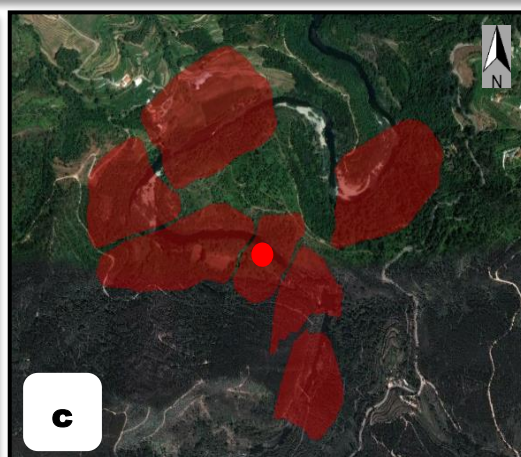
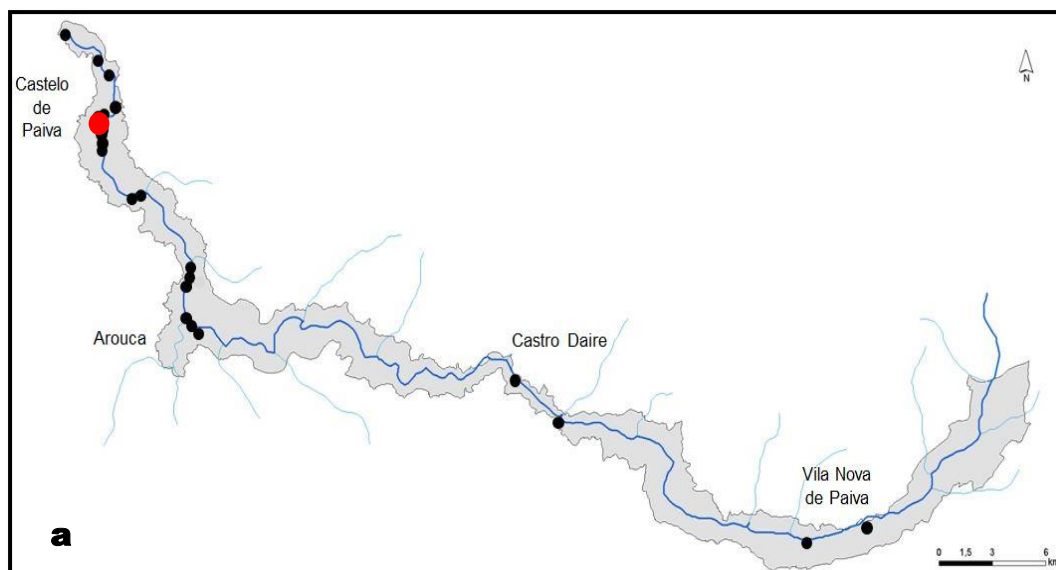


### Bacia de Paisagem 7 (Várzea 3)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 135); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

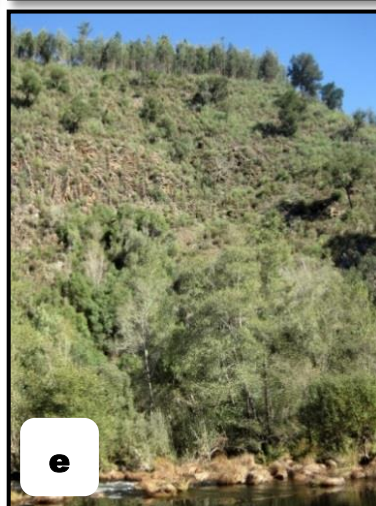
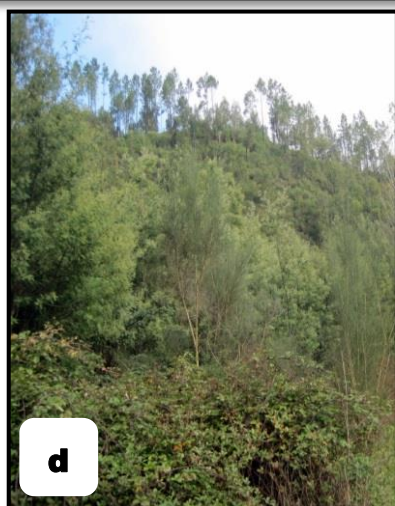
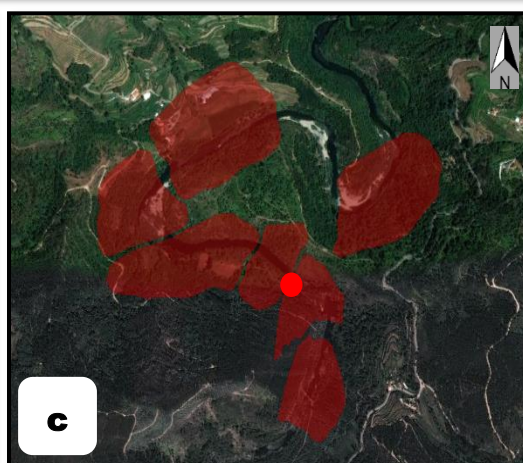
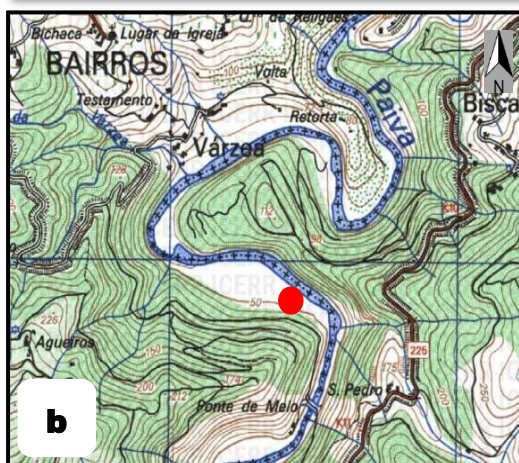
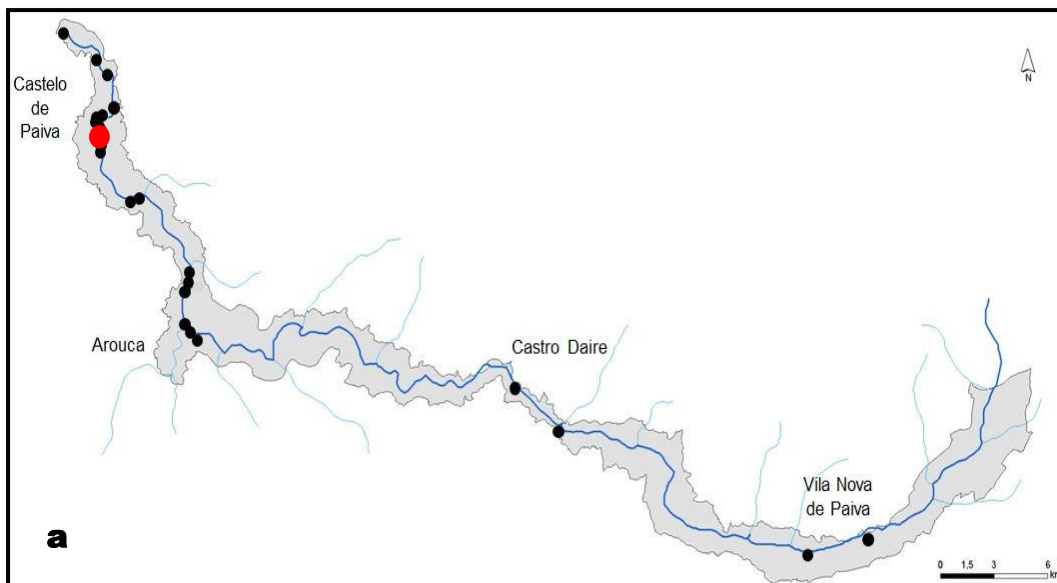
## Bacia de Paisagem 8 (Melo 1)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 135); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

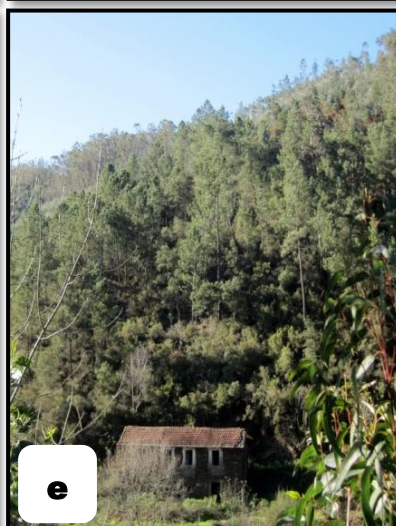
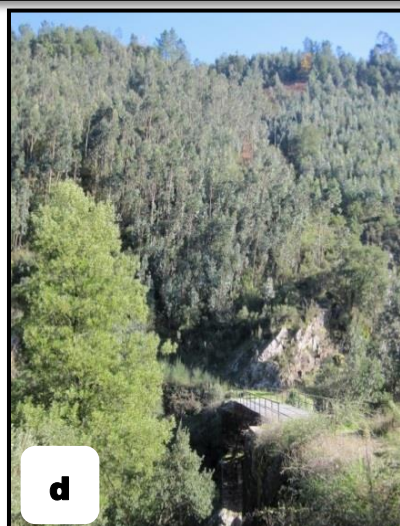
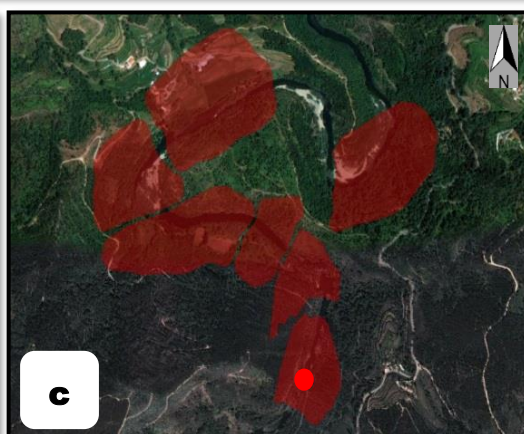
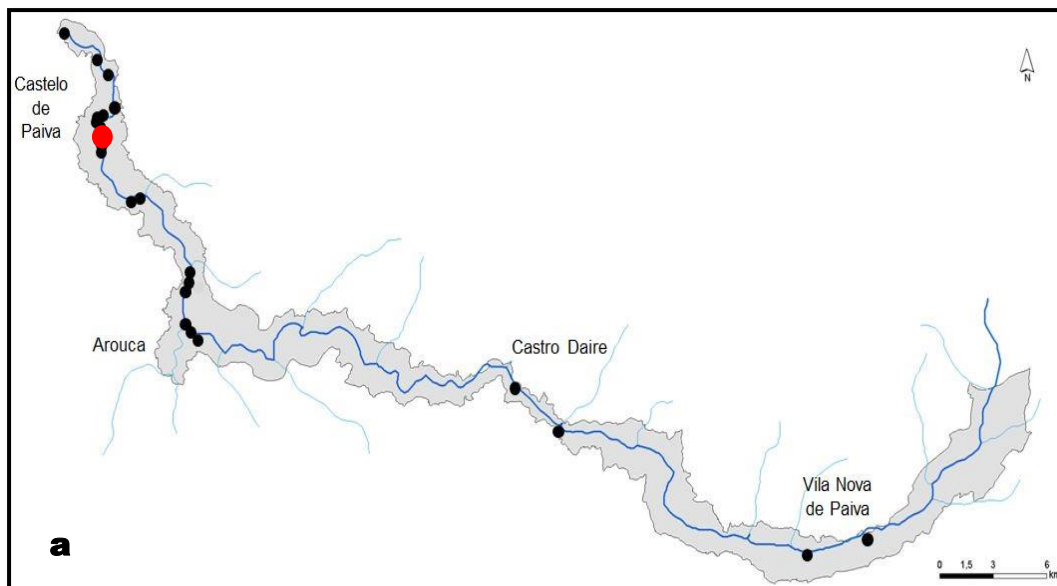


## Bacia de Paisagem 9 (Melo 2)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 135); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

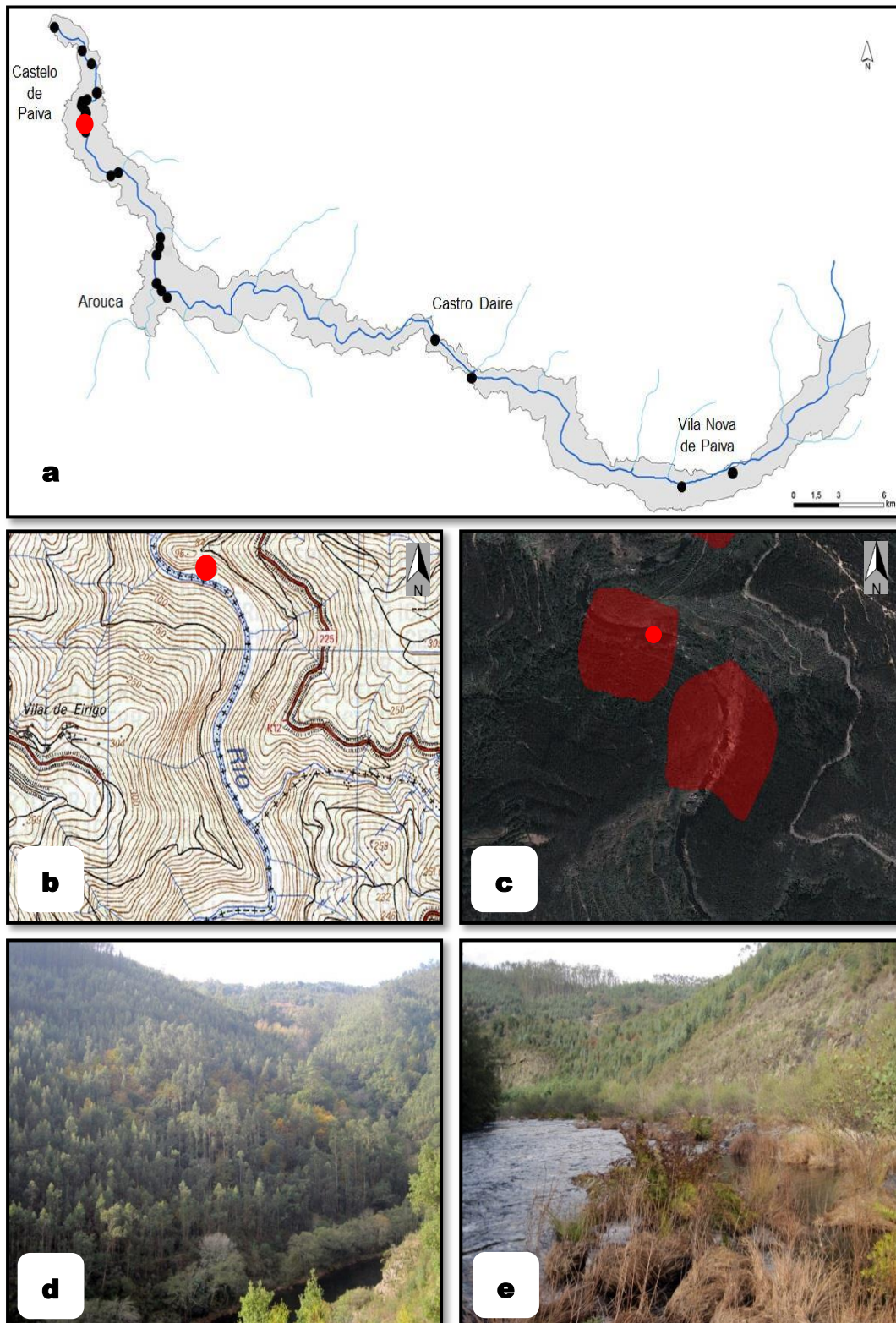
### Bacia de Paisagem 10 (Melo 3)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 135); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

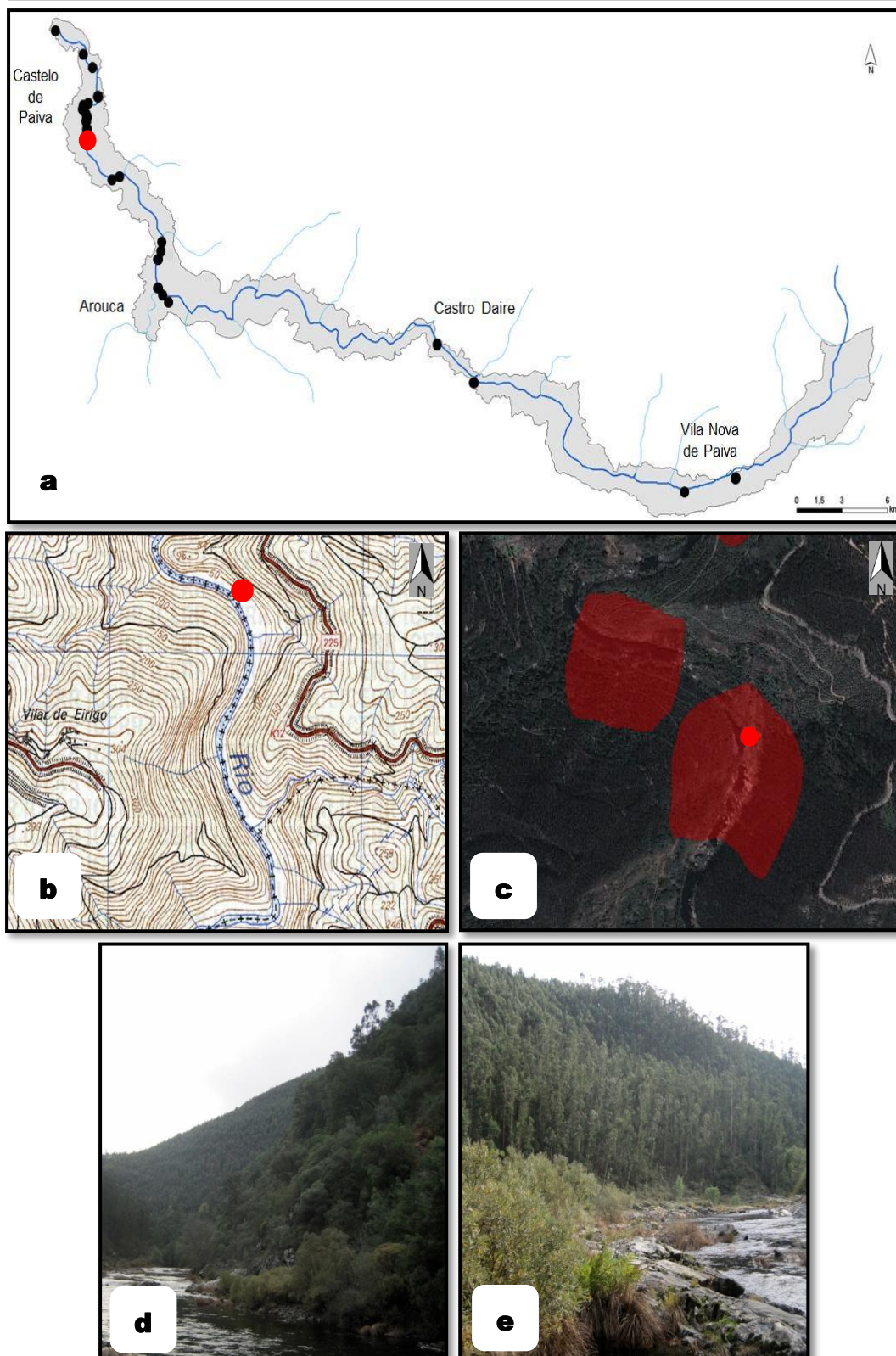


## Bacia de Paisagem 11 (S. Pedro 1)



Legenda: **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

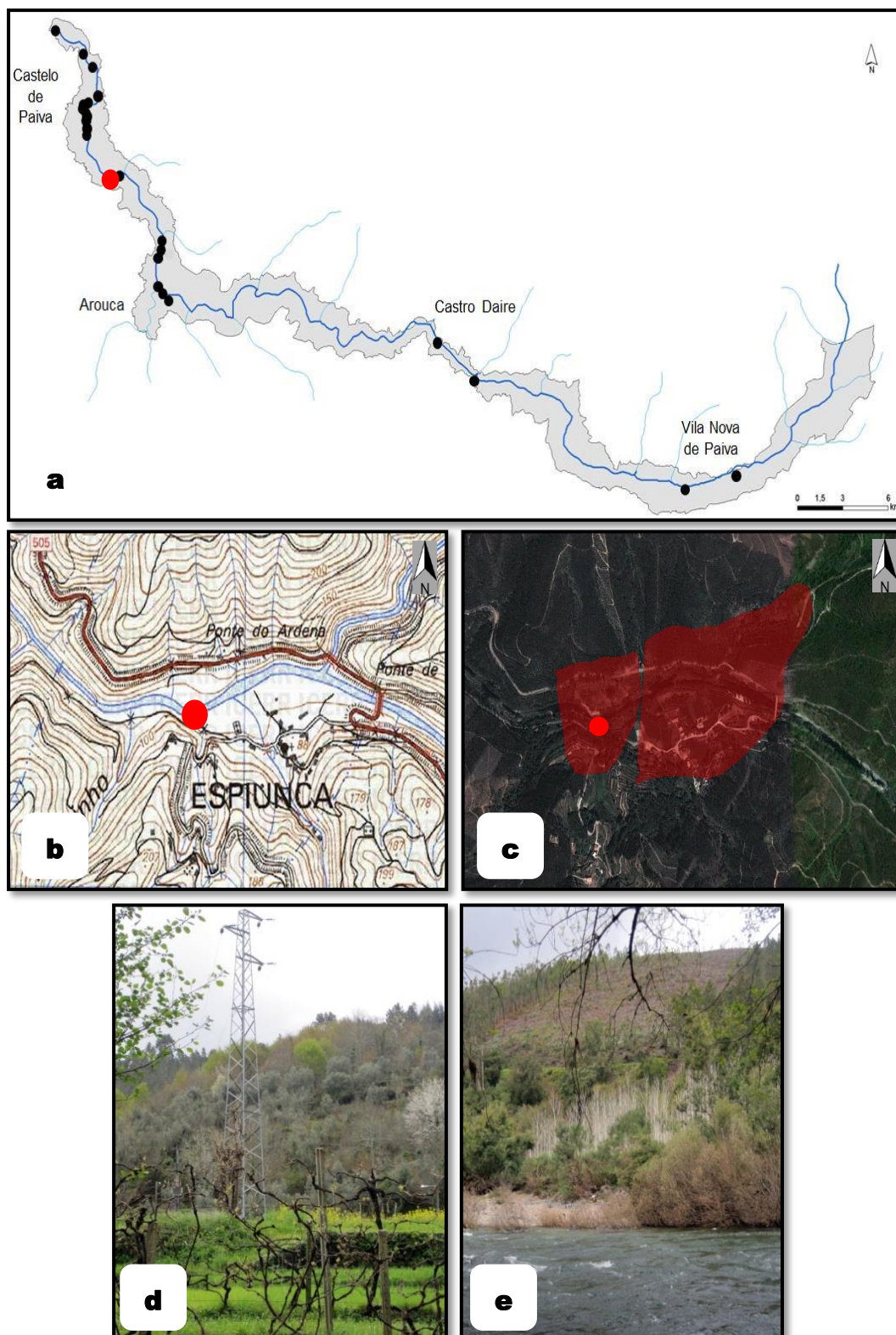
## Bacia de Paisagem 12 (S. Pedro 2)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

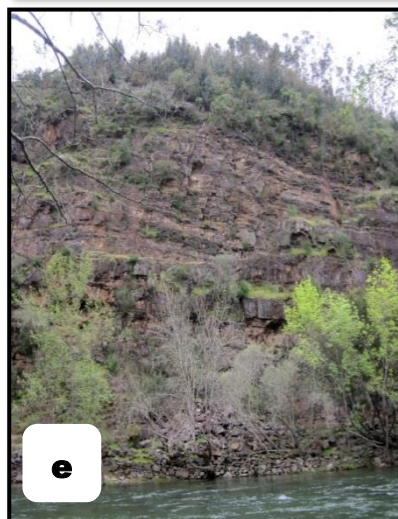
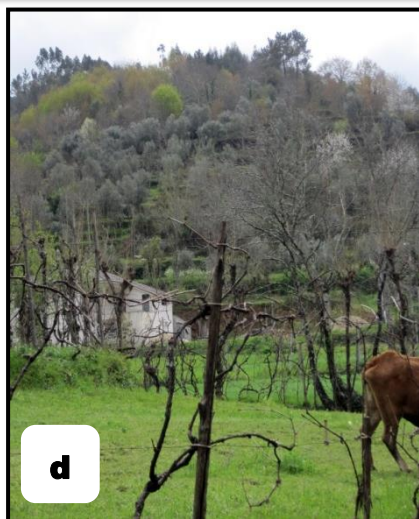
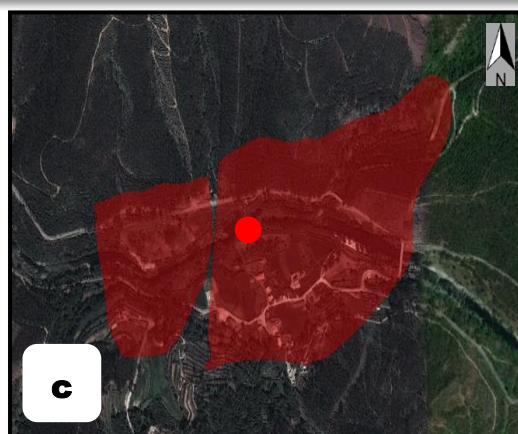
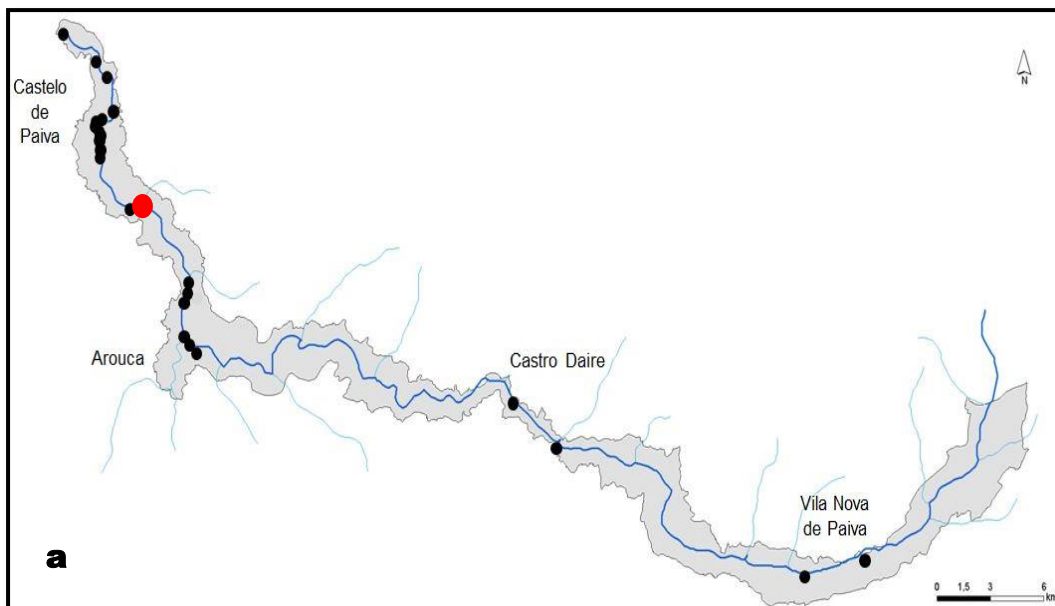


## Bacia de Paisagem 13 (Espionca 1)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

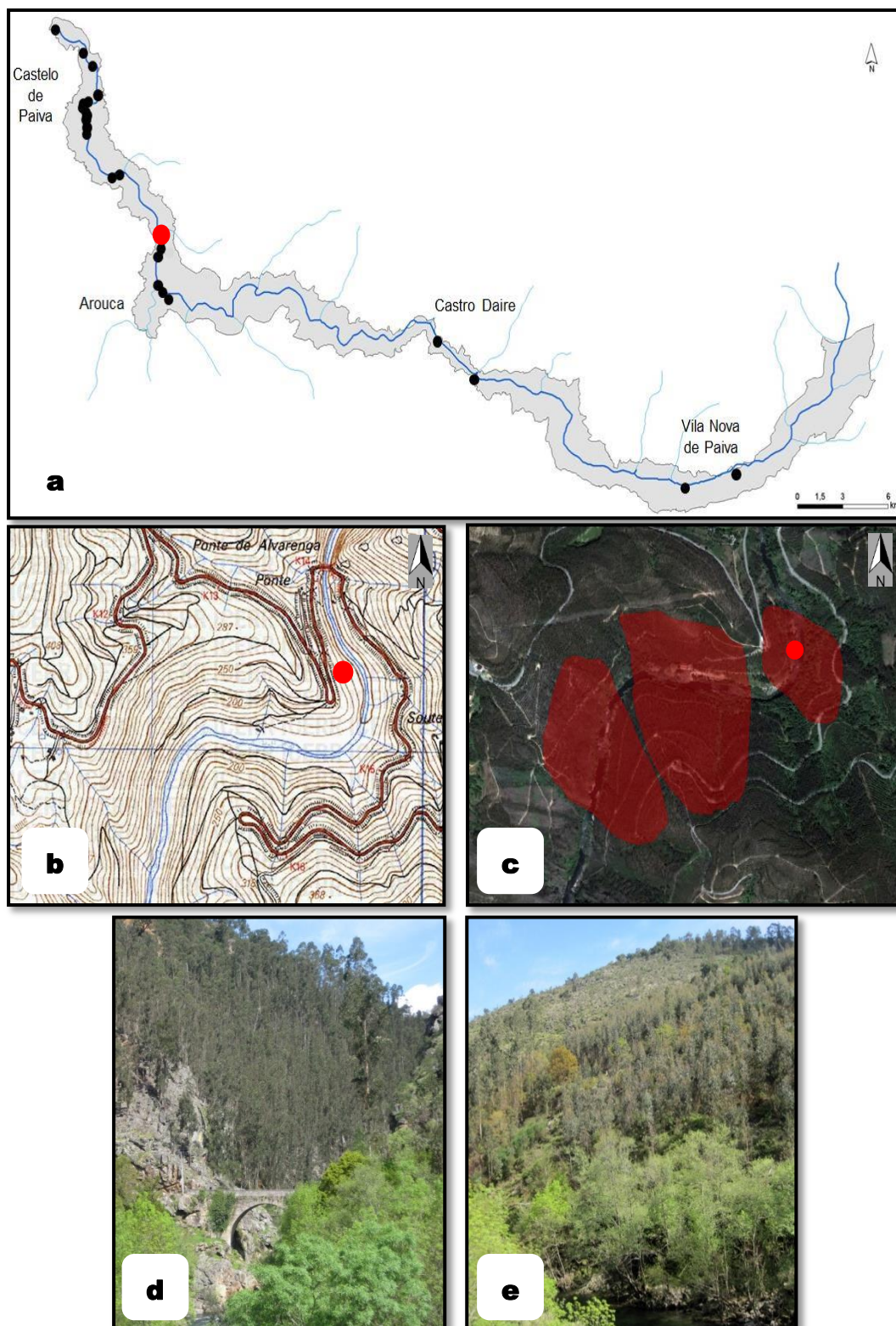
## Bacia de Paisagem 14 (Espionca 2)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

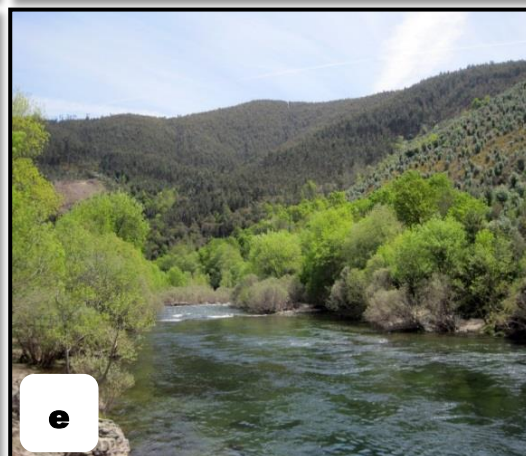
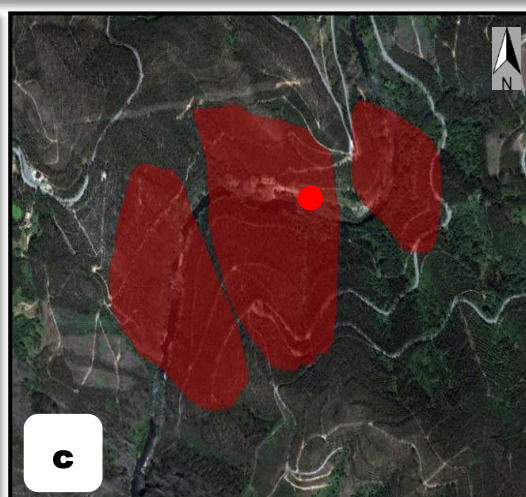
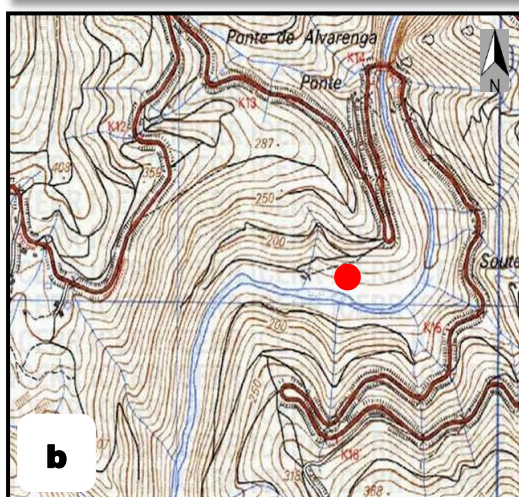
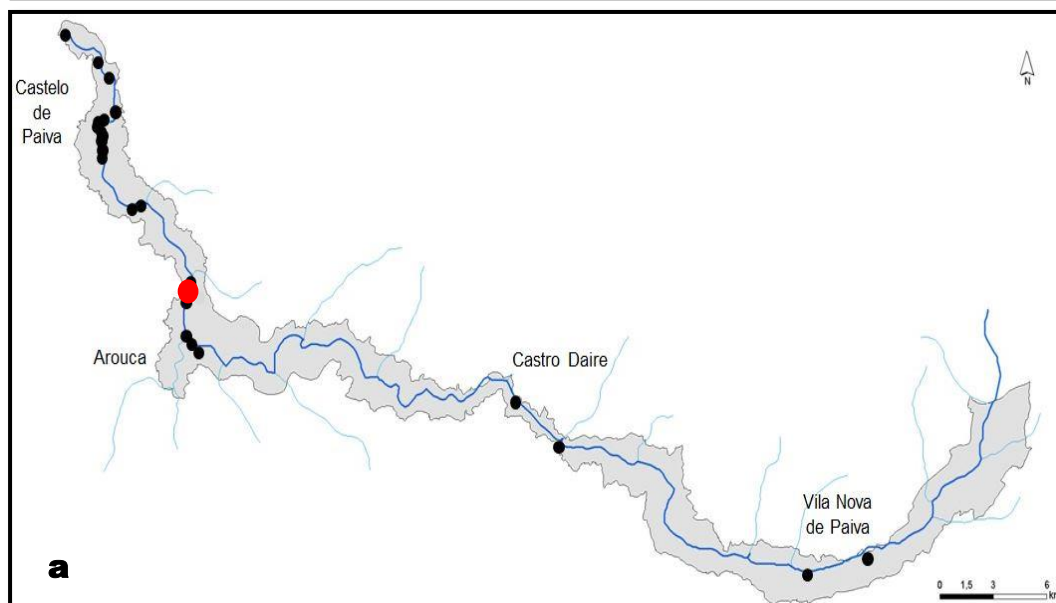


## Bacia de Paisagem 15 (Areinho 1)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

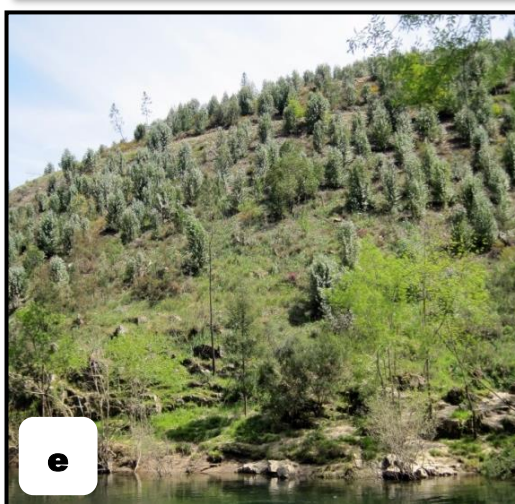
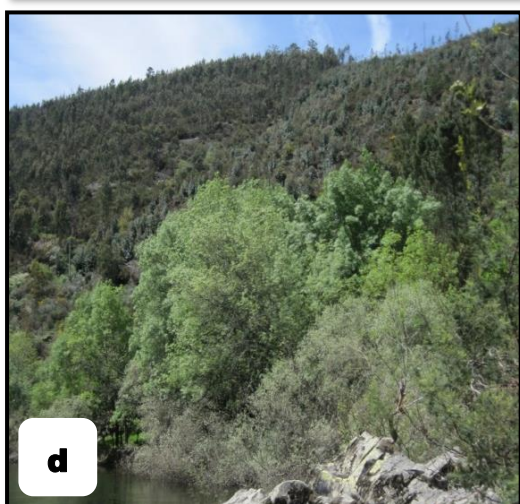
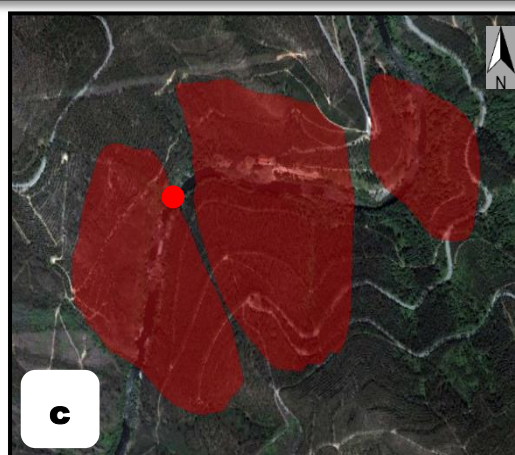
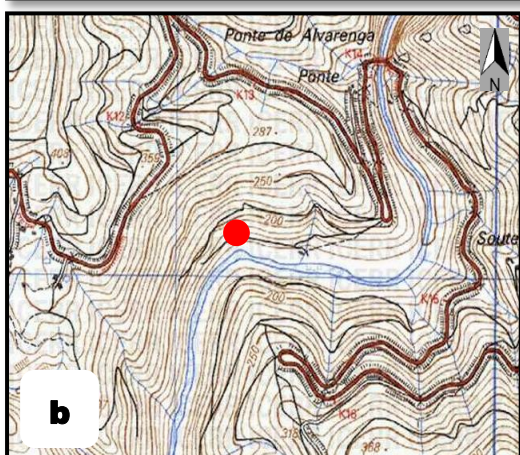
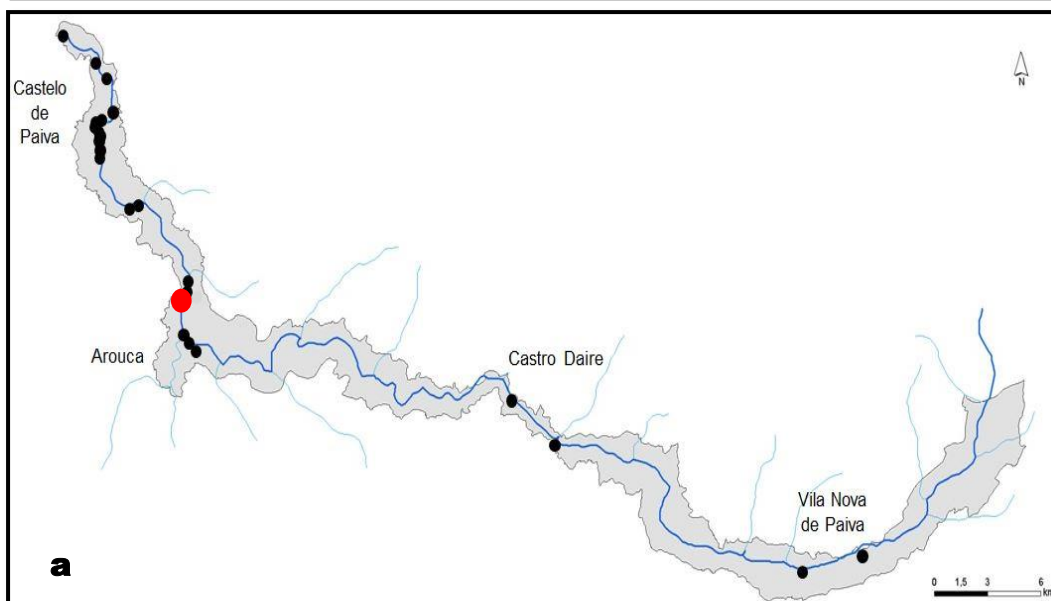
## Bacia de Paisagem 16 (Areinho 2)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

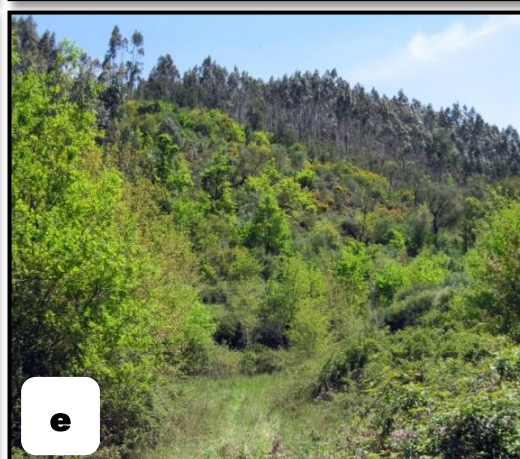
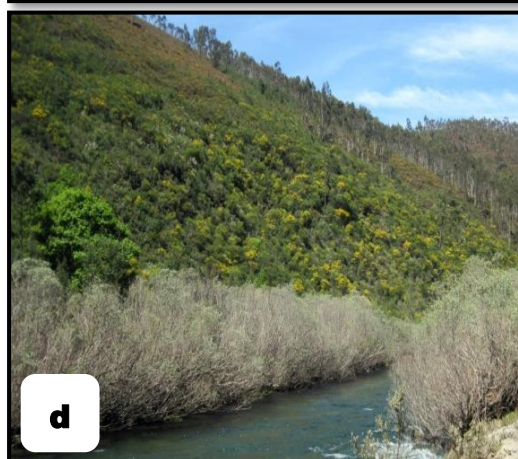
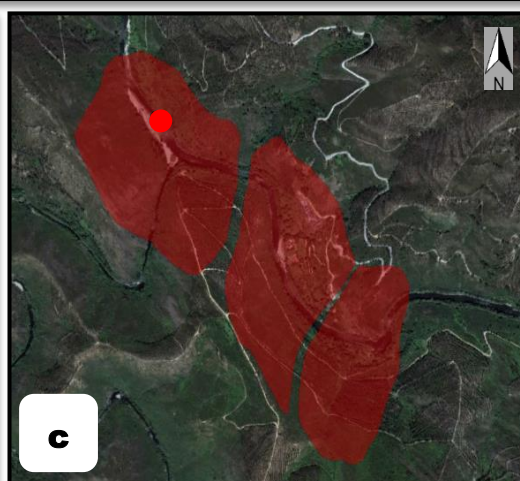
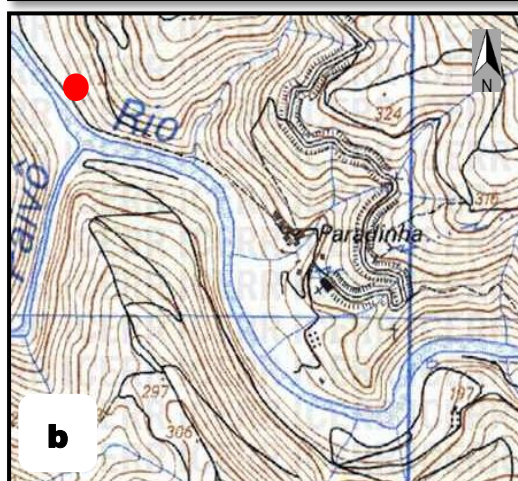
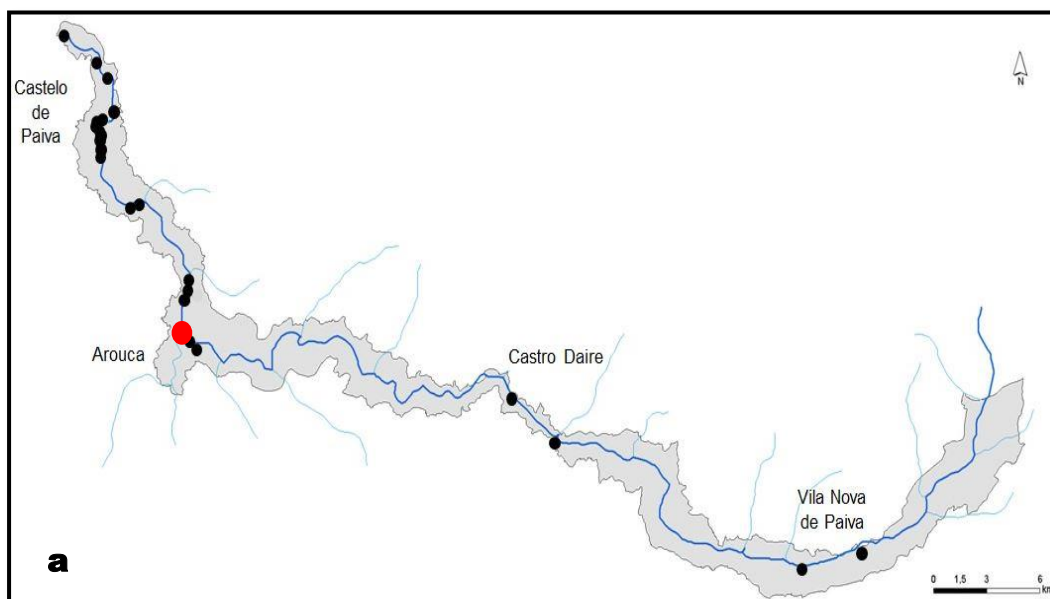


### Bacia de Paisagem 17 (Areinho 3)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

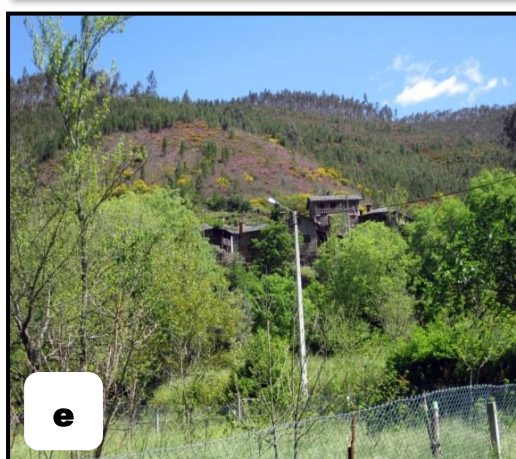
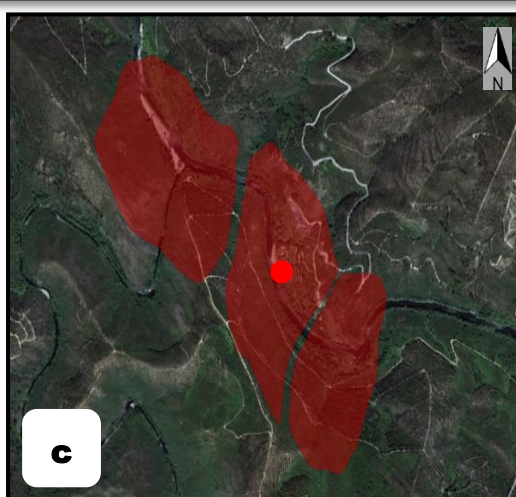
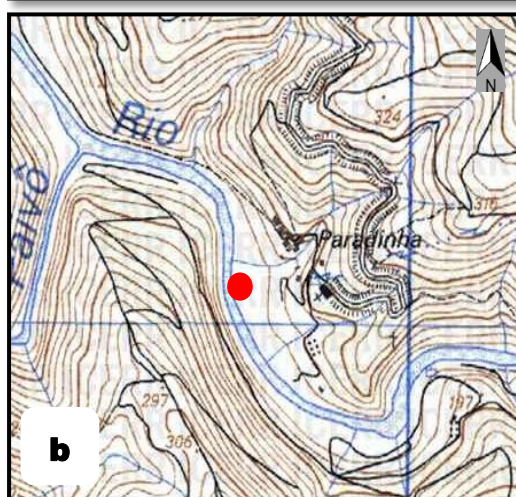
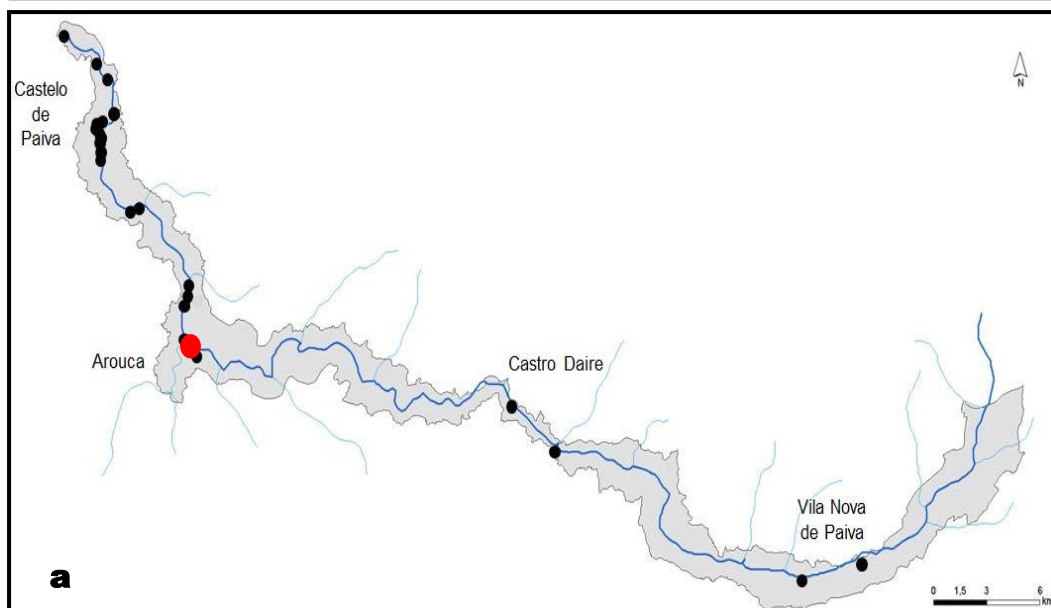
## Bacia de Paisagem 18 (Paradinha 1)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

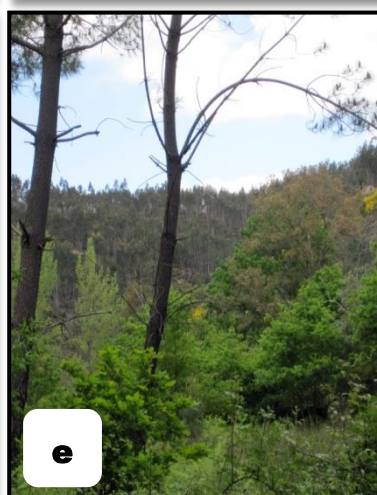
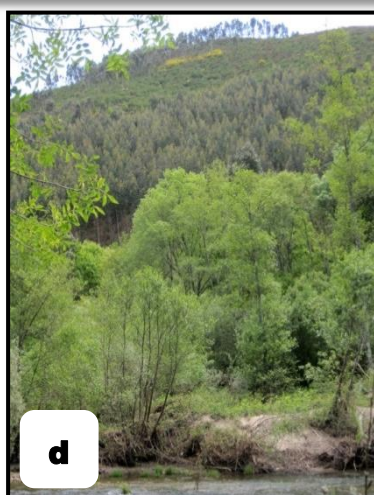
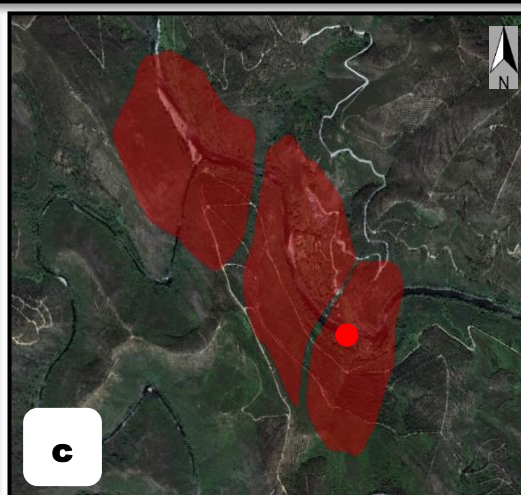
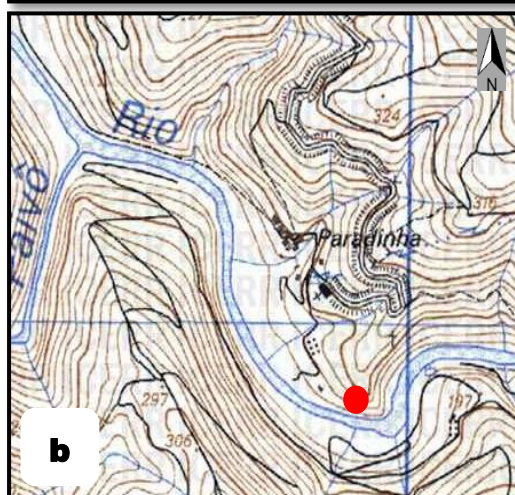
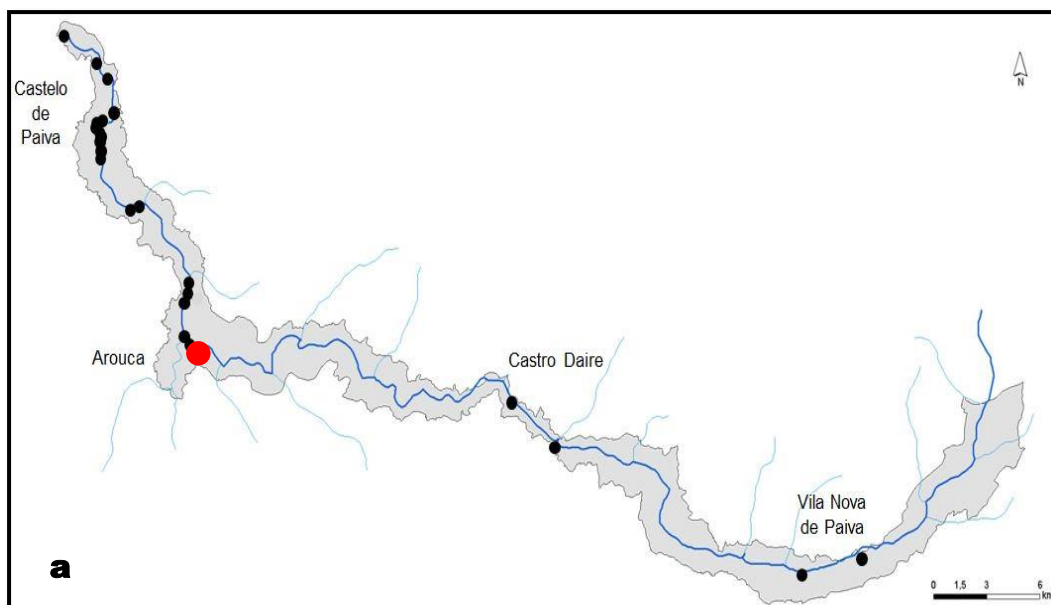


## Bacia de Paisagem 19 (Paradinha 2)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

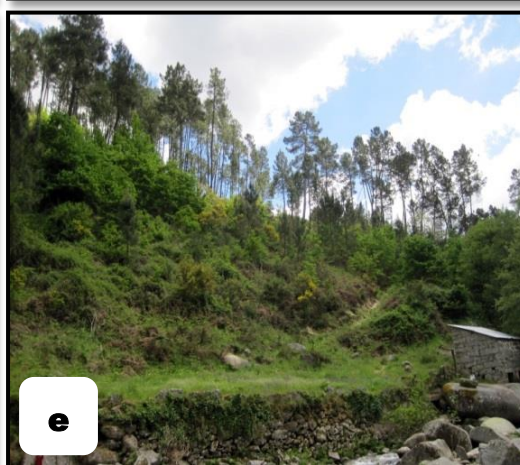
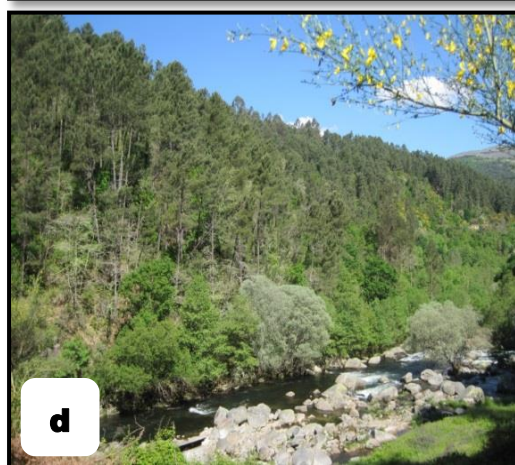
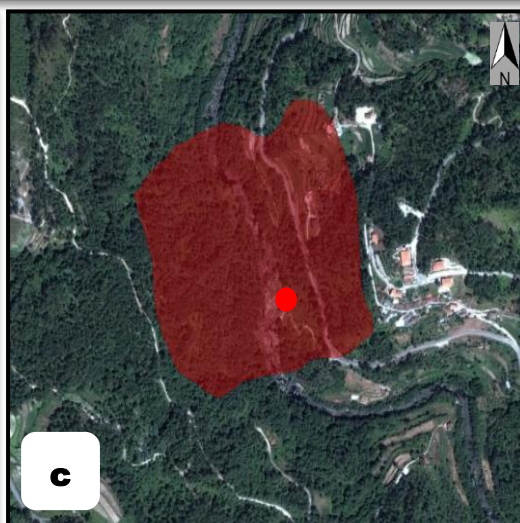
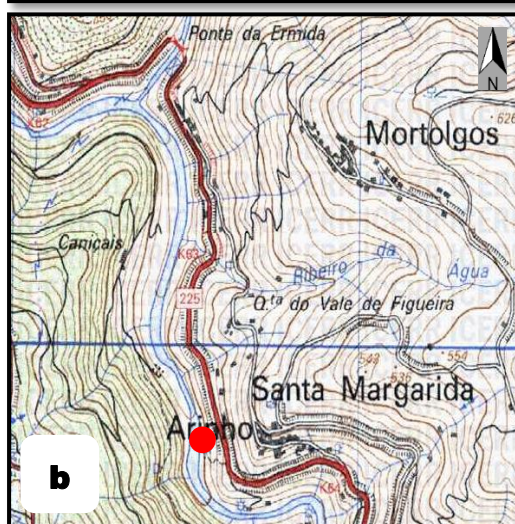
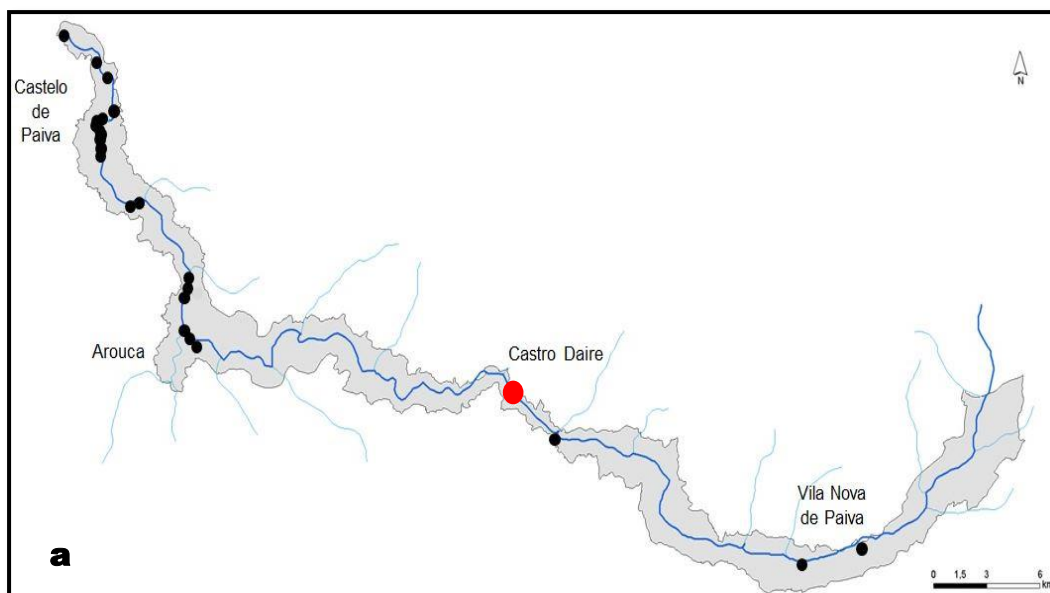
### Bacia de Paisagem 20 (Paradinha 3)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 145); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).



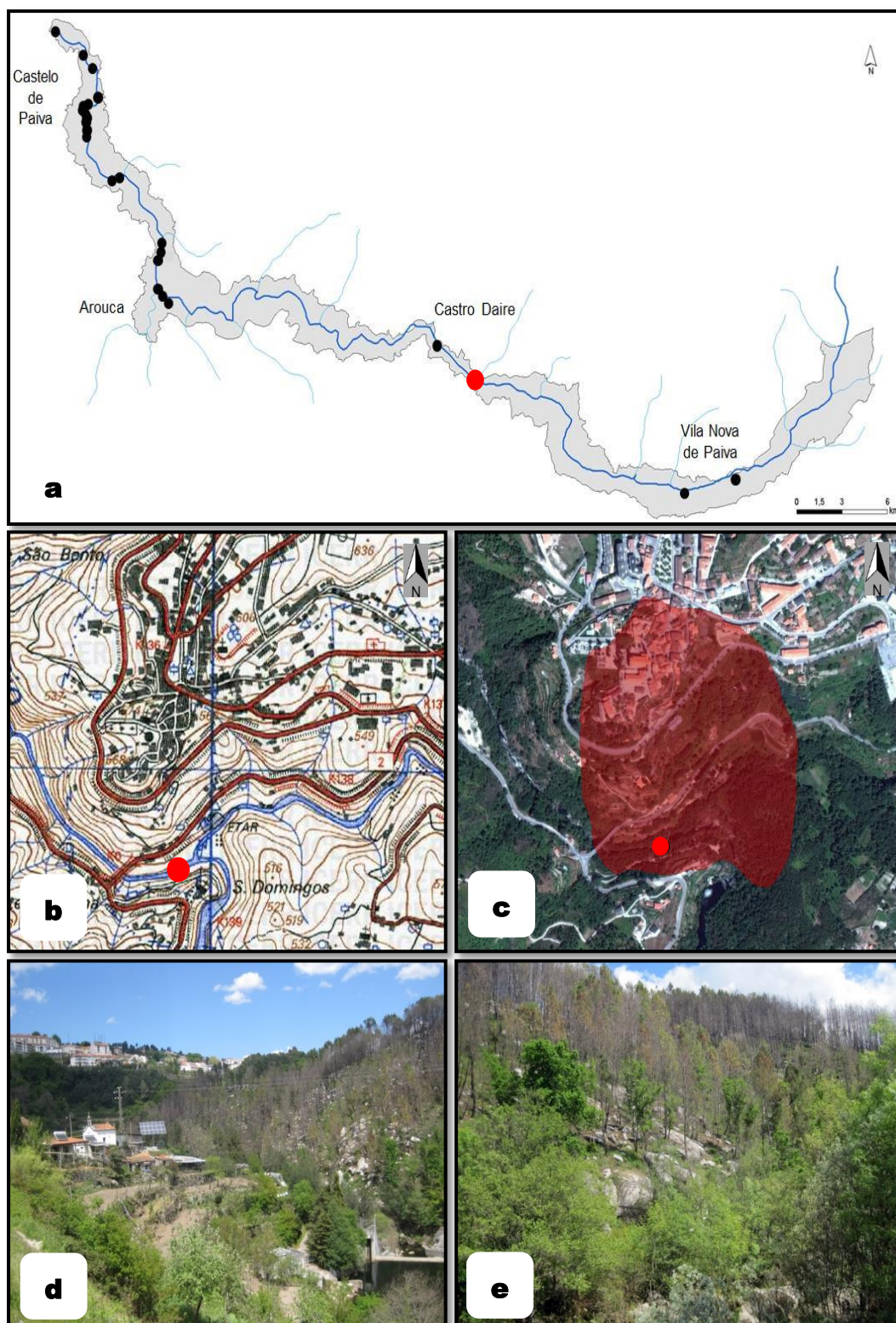
## Bacia de Paisagem 21 (Castro Daire 1)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 156); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

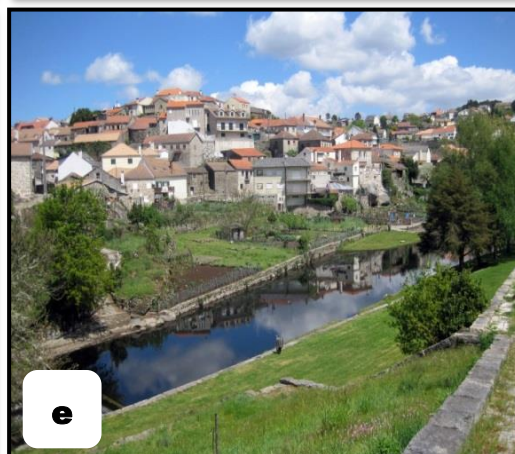
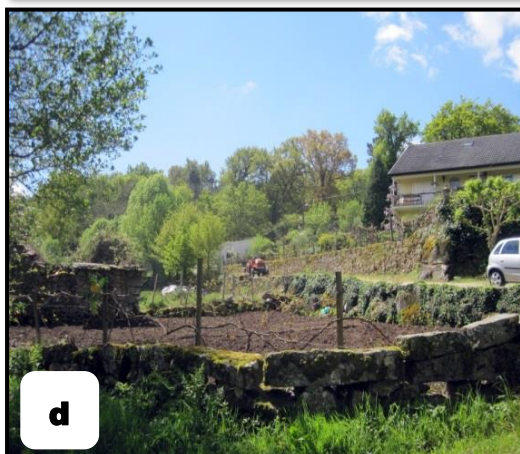
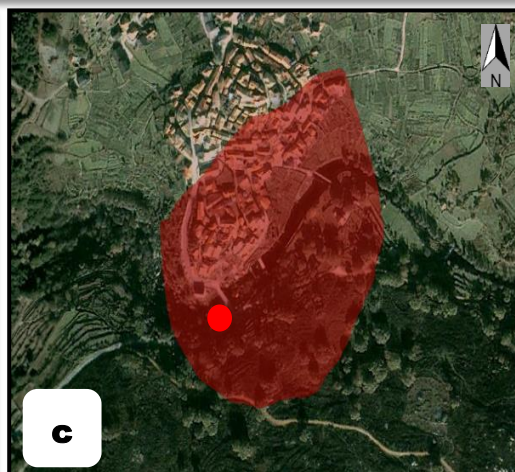
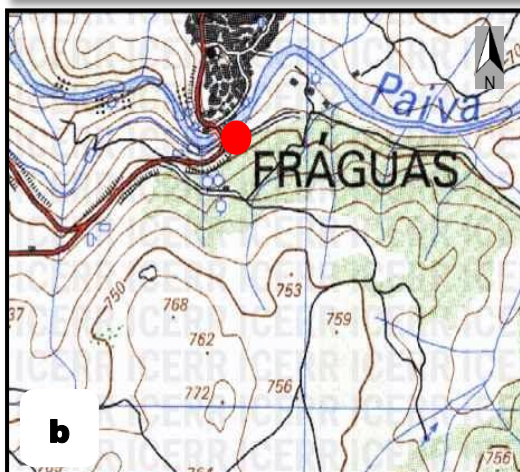
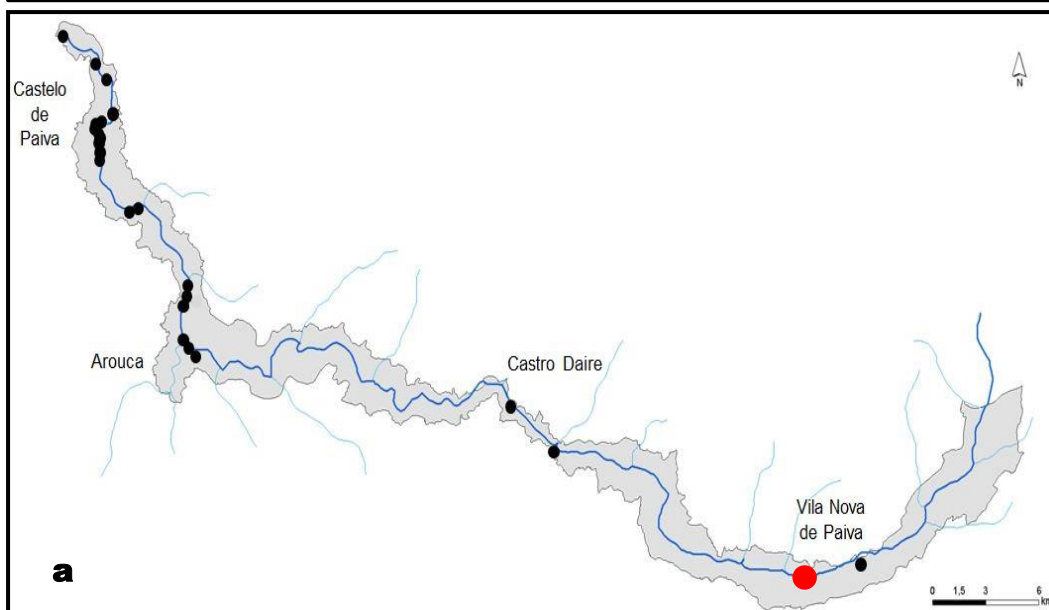


## Bacia de Paisagem 22 (Castro Daire 2)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 157); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda e direita (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).

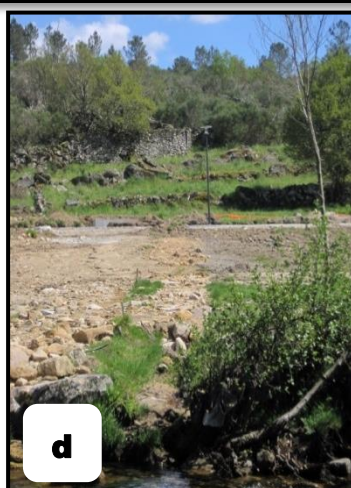
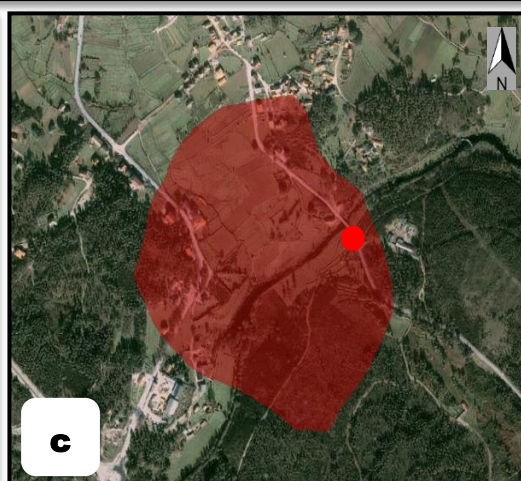
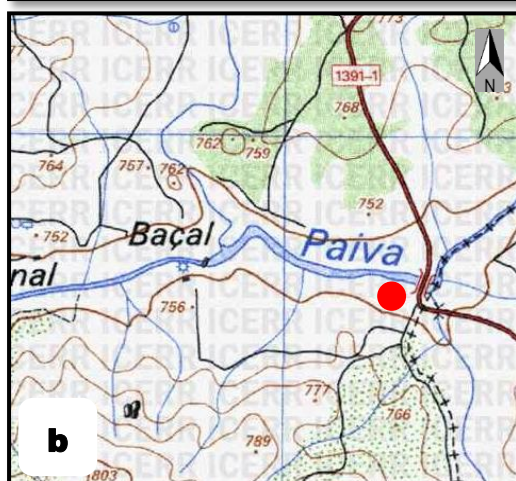
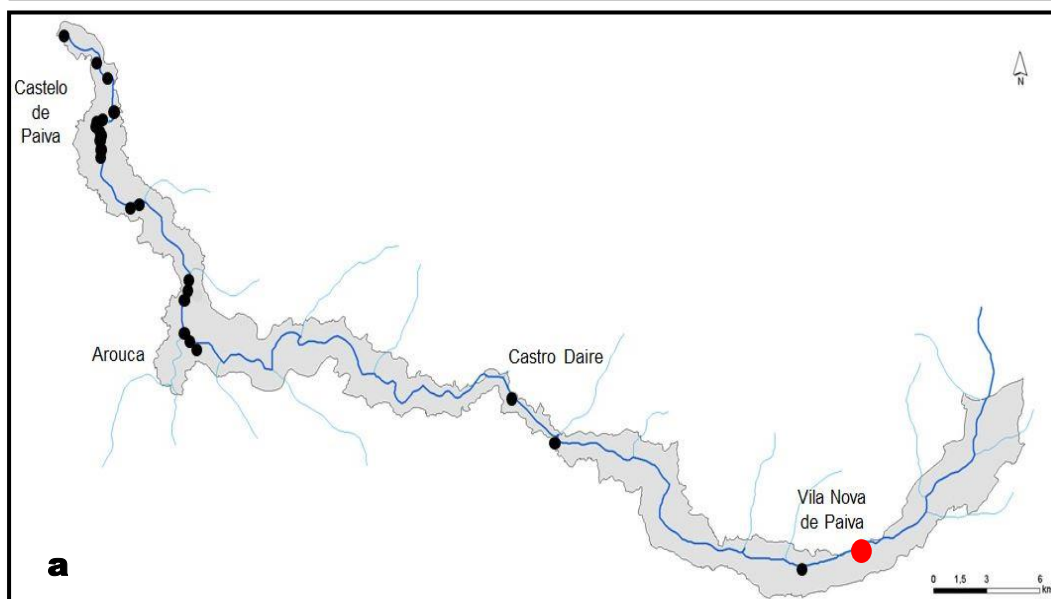
### Bacia de Paisagem 23 (Vila Nova de Paiva 1)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 167); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).



## Bacia de Paisagem 24 (Vila Nova de Paiva 2)



**Legenda:** **a** – Localização da bacia de paisagem no contexto do SIC Rio Paiva; **b** – Localização do ponto de amostragem (excerto da carta militar nº 158); **c** – Área abrangida pela bacia de paisagem (fonte: Google Earth); **d** – Fotografia da margem esquerda (fonte Ricardo Pinto); **e** – Fotografia da margem direita (fonte Ricardo Pinto).



## Anexo II – Ficha de análise da paisagem

## FICHA DE CAMPO

1 - Identificação geral do local

Identificação do local:			
Carta (s) militare(s):			
Concelho:			
Freguesia:			
Coordenadas GPS:		N	W
Data:		Hora:	
Observador:			

2 - Condições atmosféricas

Nebulosidade:	Limpo	Pouco nublado	Nublado	Muito nublado	Trovoada
Precipitação:	Nula	Chuvisco	Chuva fraca	Chuva	Chuva forte
Visibilidade:	Total	Pouco reduzida	Reduzida	Muito reduzida	Nula

3 - Caracterização da paisagem

Margem:	Direita	Esquerda
Extensão da paisagem:		
Dedive da encosta:	<10°	10° - 45°
Esboço da paisagem analisada:		
Distância do local de observação ao rio:		

## Glossário

Nome do ponto de amostragem.

Área abrangida pelo campo de visão do observador tendo por base o ponto em que este se encontra e o curso de água em análise - comprimento (ao longo do rio) x largura. Exemplo: 400 x 200 metros.

Ilustração relativa a um declive de:

10°



e de 45°



Desenhar de grosso modo a área sobre a qual vai incidir a ficha de dados, tendo atenção aos limites e a alguns pontos de referência. Por exemplo: desenhar linhas eléctricas, pontes, habitações.

**3.1 - Tipo de paisagem**

TIPO	Monte	Floresta	Matos	Zona agrícola	Zona urbana
Matriz (% na paisagem)	00 05 10	00 05 10	00 05 10	00 05 10	00 05 10
	15 20 25	15 20 25	15 20 25	15 20 25	15 20 25
	30 35 40	30 35 40	30 35 40	30 35 40	30 35 40
	45 50 55	45 50 55	45 50 55	45 50 55	45 50 55
	60 65 70	60 65 70	60 65 70	60 65 70	60 65 70
	75 80 85	75 80 85	75 80 85	75 80 85	75 80 85
	90 95 100	90 95 100	90 95 100	90 95 100	90 95 100
Mancha (% na paisagem)	00 05 10	00 05 10	00 05 10	00 05 10	00 05 10
	15 20 25	15 20 25	15 20 25	15 20 25	15 20 25
	30 35 40	30 35 40	30 35 40	30 35 40	30 35 40
	45 50 55	45 50 55	45 50 55	45 50 55	45 50 55
	60 65 70	60 65 70	60 65 70	60 65 70	60 65 70
	75 80 85	75 80 85	75 80 85	75 80 85	75 80 85
	90 95 100	90 95 100	90 95 100	90 95 100	90 95 100
Mosaico (% na paisagem)	00 05 10	00 05 10	00 05 10	00 05 10	00 05 10
	15 20 25	15 20 25	15 20 25	15 20 25	15 20 25
	30 35 40	30 35 40	30 35 40	30 35 40	30 35 40
	45 50 55	45 50 55	45 50 55	45 50 55	45 50 55
	60 65 70	60 65 70	60 65 70	60 65 70	60 65 70
	75 80 85	75 80 85	75 80 85	75 80 85	75 80 85
	90 95 100	90 95 100	90 95 100	90 95 100	90 95 100
Corredores:	Rio	Via rápida	Estrada	Caminho	Outro
Corredores (Quantidade):					

**4 - Serviços de ecossistema:**

Produção	Nulo	Reduzido	Médio	Elevado	Domina
Regulação	Nulo	Reduzido	Médio	Elevado	Domina
Suporte	Nulo	Reduzido	Médio	Elevado	Domina
Informação	Nulo	Reduzido	Médio	Elevado	Domina

**5 - Riscos naturais**

Erosão de encostas:	Nula	Reduzida	Média	Elevada	Domina
Presença de zonas alagáveis:	Nula	Reduzida	Média	Elevada	Domina
Presença de zonas ardidas:	Nula	Reduzida	Média	Elevada	Domina
Existem corta-fogos:	Não		Um	Vários	

**6 - Influência antrópica**

Proximidade de populações:	Não	50m	500m	1000m	
Intervenções danosas recentes:	Quei madas	Limpeza de mato	Poda de árvores	Abertura de caminhos	Outras

## Glossário

Ou se considera que existe uma matriz e nesse caso a soma da matriz e das manchas é 100%; ou se considera que só há manchas, e a soma destas é 100%; ou se considera que existem só mosaicos e a soma destes é 100%.

**Monte** - zona de elevada altitude essencialmente coberta com rocha e vegetação rasteira.

**Floresta** - zona coberta com vegetação arbórea.

**Matos** - área coberta com vegetação herbácea e/ou arbustiva.

**Zona agrícola** - zona onde se pratica ou praticou actividades agrícolas.

**Zona urbana** - área ocupada antropicamente.

**Matriz** - elemento de maior área na paisagem (dominante).

**Mancha** - elemento(s) de menor área na paisagem que a matriz, diferindo desta no tipo de ocupação do território.

**Mosaico** - quando existe um conjunto de elementos distintos na paisagem, mas que se encontram demasiado misturados entre si para que possam ser considerados mancha (s) ou matriz.

**Corredor** - Ligações (geralmente lineares entre os vários elementos da paisagem).

Número de corredores de cada tipo.

**Serviços de ecossistema** - benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas.

**Serviços de produção** - Produtos/bens de consumo obtidos a partir dos ecossistemas. Por exemplo: alimentos; vestuário (fibras); combustíveis; recursos genéticos; água potável; medicamentos; recursos ornamentais; etc

**Serviços de regulação** - Benefícios "intangíveis" (em geral, sem valor de mercado) resultantes dos processos dos ecossistemas e intimamente associados à gestão de riscos naturais. Por exemplo: regulação climática e da qualidade do ar; regulação hidrológica e controlo da erosão; purificação da água e reciclagem de resíduos; controlo das doenças humanas; controlo biológico (pragas das culturas e doenças dos animais); polinização (nomeadamente das culturas agrícolas); mitigação dos efeitos de catástrofes naturais.

**Serviços de suporte** - Serviços fundamentais para a provisão de todos os restantes serviços, com impactos indirectos (ou ocorrendo a longo prazo) sobre os seres humanos. Exemplo: formação de solo; reciclagem de água e nutrientes; produção de oxigénio atmosférico; fornecimento de habitat para a flora e a fauna.

**Serviços culturais (ou de informação)** - Benefícios directos imateriais, ainda que por vezes com valor de mercado, resultantes do contacto com os ecossistemas. Exemplo: diversidade cultural e de sistemas de conhecimento; valores espirituais e religiosos; ciência e educação; valores estéticos e de inspiração; valores patrimoniais e culturais; turismo, lazer e recreio.

**Zona alagável** - área onde se verifica uma ou várias acumulações temporárias de água, normalmente devido à precipitação.

**Zona ardida** - área onde se verifica a prévia ocorrência de um incêndio.

**Corta-fogos** - faixa de terreno limpa que impede a passagem do fogo.

Proximidade de aglomerados habitacionais ao local de amostragem.

Intervenções antrópicas na paisagem.

**6.1 - Lixeiras / entulheiras**

Percentagem na paisagem:	00 05 10 15 20	25 30 35 40	45 50 55 60	65 70 75 80	85 90 95 100
Dispersão na paisagem:	Isolada	Dispersa	Grupo	Próxima	Contínua
Dimensão:	Mínima	Pequena	Média	Grande	Muito grande
Tipologia dominante:	Lixo urbano	Material de construção	Electrodo mésticos	Solo	Outros

**6.2 - Agricultura**

Tipo dominante (I):	Subsistência	Extensiva	Pouco intensiva	Intensiva	Muito intensiva
Tipo dominante (II):	Horta	Pomar	Cereal	Vinha	Pasto

**6.3 - Pastoreio**

Sinais dominantes:	Fezes	Pegadas	Rebanho	Plantas	Outros
Tipo dominante:	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Misto	Outros

**6.4 - Património construído**

	Ausente	Um	Vários
Minas			
Moinhos			
Habitações			
Habitações degradadas			
Fábricas			
Outros			

**6.5 - Vias de comunicação**

	Auto estrada	Via rápida	Estrada nacional	Estrada local	Caminho de terra	Via férrea	Outra
Ausente							
Um							
Vários							

**6.6 - Linhas eléctricas**

Tipologia:	Baixa	Média	Alta	Telefone	Outras
Quantidade:					

**7 - Fauna**

Espécies observadas:	
Especies de que se observam indícios:	
Especies refrenciadas pela população:	
Comentários:	

## Glossário

<b>Lixeira</b> - acumulação de resíduos urbanos sem protecção ou vigilância; Entulheira - acumulação de resíduos de construção e/ou demolição sem protecção ou vigilância.
Área ocupada pela(s) lixeira(s)/entulheira(s) na paisagem.
Grau de dispersão da(s) lixeira(s)/entulheira(s) na paisagem.
Dimensão dominante da(s) lixeira(s)/entulheira(s) na paisagem.
Tipo(s) de resíduos presentes na(s) lixeira(s)/entulheira(s).
Tipo dominante de agricultura observada. <b>Subsistência</b> - pequenas hortas/quintais. <b>Extensiva</b> - de grandes quintais a pomares; produção de forragens. <b>Intensiva</b> - produção de cereal. <b>Muito intensiva</b> - produção massiva de cereal.
Tipo dominante de agricultura observada.
Tipo de sinais dominantes associado ao pastoreio observado.
Tipo de gado que predomina no pastoreio observado.
<b>Mina</b> - escavação a céu aberto ou subterrânea, para extração de substâncias minerais.
Linhas eléctricas de baixa, média ou alta tensão.
Número de linhas de cada tipo.
Descrição das espécies observadas. Exemplo: águia-real, rã-verde.
Descrição das espécies das quais se observam indícios: pegadas, dejectos, pêlos, mudas, ninhos/tocas, etc
Descrição das espécies referenciadas pelas população.
Anotações sobre a fauna da paisagem em análise. Destacar a presença de alguma espécie com estatuto de conservação, endemismos, etc. Referir algumas curiosidades e/ou acontecimentos de interesse.

**8 - Flora**

Espécie dominante:	Pinheiro	Eucalipto	Carvalho	Acácia	Outra
Principais espécies exóticas encontradas:	Não	Acácia	Eucalipto	Jacinto de água	Outra
Quantidade	Não	Um	Poucos	Alguns	Muitos
Comentários:					

**9 - Floresta**

Tipo dominante:	Pinhal	Eucaliptal	Carvalhal	Pomar	Outro
-----------------	--------	------------	-----------	-------	-------

**9.1 - Reflorestação:**

Ocorrência:	Nula	Reduzida	Média	Elevada	Domina
Tipo:	Natural	Mista	Artificial		
Espécie dominante:	Pinheiro	Eucalipto	Carvalho	Acácia	Outra

**10 - Recursos hídricos:**

Curso de água:					
Bacia hidrográfica:					
Comprimento aproximado do troço inserido na paisagem:	<500m	500 - 1000m	1000 - 3000m	3000 - 5000m	>5000m
Largura aproximada do troço inserido na paisagem:	<5m	5 - 10m	10 - 30m	30 - 50m	>50m
Proximidade de afluentes:			50m	500m	1000m

**10.1 - Índícios de poluição aquática:**

Química (Quantidade):	Não	Um	Poucos	Alguns	Muitos
Índícios de poluição química (Tipologia):	Cor	Cheiro	Sólidos	Mortalidade	Outros
Eutrofização (Quantidade):	Não	Um	Poucos	Alguns	Muitos
Eutrofização (Tipologia):	Cor	Blooms de algas	Plantas no fundo	Plantas a flutuar	Outros
Agrícola (Quantidade):	Não	Um	Poucos	Alguns	Muitos
Agrícola (Tipologia):	Cor	Cheiro	Sólidos	Mortalidade	Outros
Resíduos urbanos:	Não	Um	Poucos	Alguns	Muitos
Resíduos de construção:	Não	Um	Poucos	Alguns	Muitos

## Glossário

Espécie com maior abundância na paisagem.
Anotações sobre a flora da paisagem em análise. Destacar a presença de alguma espécie com estatuto de conservação, endemismos, etc. Referir algumas curiosidades e/ou situações de interesse.
Tipo de floresta que predomina na paisagem em análise.
<b>Reflorestação</b> - plantação de florestas em áreas naturalmente florestais que, por ação antrópica ou natural, perderam as suas características originais.
Grau de reflorestação.
<b>Natural</b> - a reflorestação é realizada por acção da Natureza; <b>Artificial</b> - a reflorestação é realizada por acção antrópica; <b>Mista</b> - ocorrem ambos os tipos de reflorestação.
Espécie que domina na reflorestação em observação.
Designação do curso de água em estudo.
Designação da bacia hidrográfica à qual pertence o curso de água em estudo.
Comprimento aproximado do troço do curso de água em metros.
Largura média do curso de água no troço analisado em metros.
Referir se no troço analisado ou próximo deste se localiza a foz de algum afluente do curso de água em estudo.
Indícios de contaminação do curso de água.
Grau de abundância da poluição química presente.
Forma dominante da poluição química presente.
Grau de abundância da eutrofização presente.
Forma dominante da eutrofização química presente. Blooms - proliferação de algas e/ou outras plantas aquáticas na superfície de corpos de água. Macrófitas - plantas vasculares aquáticas.
Grau de abundância da poluição agrícola presente.
Forma dominante da poluição agrícola presente.
Grau de abundância dos resíduos urbanos presentes.
Grau de abundância dos resíduos de construção presentes.



**10.2 - Influência antrópica:**

Saídas de esgoto (Quantidade):	Não	Uma	Poucas	Algumas	Muitas
Saídas de esgoto (Tipologia):	Orgânico			Químico	
Extração de inertes:	Não	Isolada	Dispersa	Em grupos	Próxima
Obstáculos transversais (Quantidade):	Não	Um	Poucos	Alguns	Muitos
Obstáculos transversais (Tipologia):	Ponte	Açude	Mini hídrica	Barragem	Outro
Captações de água:	Não	Uma	Poucas	Algumas	Muitas
Canalização do curso de água:	Não	Pequeno canal natural	Grande canal natural	Pequeno canal artificial	Grande canal artificial
Galeria ribeirinha:	Natural	Pouco alterada	Alterada	Muito alterada	Ausente
Erosão da margem:	Nula	Reduzida	Média	Elevada	Total

**10.2.2 - Uso balnear:**

Zona de praia fluvial:	Sim	Não			
Infraestruturas de apoio:	Sim	Não			
Acesso à margem do rio:	Estrada	Caminho	Floresta	Campo agrícola	Inacessível

**11 - Observações**

## Glossário

Grau de abundância das saídas de esgoto presentes.
Tipo de efluente predominante. <b>Orgânico</b> - Exemplo: vacaria. <b>Químico</b> - Exemplo: ETAR.
Número e grau de dispersão de locais onde se verificam sinais de actividade passada ou presente de extracção de inertes. <b>Inerte</b> : areia, solo, barro, etc
Quantidade de obstáculos transversais observados.
Tipo de obstáculos transversais observados.
Número de captações de água no troço amostrado.
Tipo de canalização predominante no troço amostrado.
Estado da galeria ribeirinha.
Grau de erosão da margem.
Referir o tipo de uso balnear no troço do curso de água em estudo.
Referir de que forma é possível aceder à margem no troço do curso de água em estudo.
Referir de que forma é possível aceder à margem no troço do curso de água em estudo.
Anotações extra sobre a paisagem em observação.

## Anexo III

### 1 -Tabelas de dados usadas na Análise de Componentes Principais

#### 1.1.Paisagem e Serviços de Ecossistema

BACIA	DECLIV	MATMon	MATFlo	MATMat	MATZnA	MATZnU	MANMon	MANFlo	MANMat	MANZnA	MANZnU
B1E	2	0	0	0	0	60	0	5	5	30	0
B1D	3	0	0	0	0	55	0	10	10	25	0
B2E	1	0	0	0	45	0	5	25	15	0	10
B2D	3	0	70	0	0	0	5	0	15	10	0
B3E	3	0	85	0	0	0	5	0	10	0	0
B3D	3	0	80	0	0	0	5	0	10	0	5
B4E	2	0	90	0	0	0	0	0	10	0	0
B4D	3	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
B5E	1	0	40	0	0	0	0	0	0	35	25
B5D	2	0	80	0	0	0	10	0	10	0	0
B6E	2	0	70	0	0	0	0	0	10	20	0
B6D	3	0	90	0	0	0	0	0	10	0	0
B7E	2	0	80	0	0	0	0	0	10	10	0
B7D	2	0	80	0	0	0	0	0	20	0	0
B8E	2	0	70	0	0	0	10	0	20	0	0
B8D	3	0	65	0	0	0	0	0	35	0	0
B9E	3	0	95	0	0	0	0	0	5	0	0
B9D	3	65	0	0	0	0	0	35	0	0	0
B10E	3	0	85	0	0	0	0	0	15	0	0
B10D	3	0	90	0	0	0	10	0	0	0	0
B11E	3	0	90	0	0	0	5	0	5	0	0
B11D	3	0	75	0	0	0	15	0	10	0	0
B12E	3	0	90	0	0	0	0	0	10	0	0
B12D	3	0	85	0	0	0	10	0	5	0	0
B13E	2	0	0	0	50	0	0	25	25	0	0
B13D	2	0	80	0	0	0	0	0	15	0	5
B14E	2	0	0	0	45	0	0	15	5	0	35
B14D	2	0	50	0	0	0	10	0	15	20	5
B15E	3	0	60	0	0	0	15	0	25	0	0
B15D	3	0	80	0	0	0	10	0	10	0	0
B16E	3	0	70	0	0	0	10	0	20	0	0
B16D	3	0	80	0	0	0	10	0	10	0	0
B17E	3	0	90	0	0	0	5	0	5	0	0
B17D	3	0	80	0	0	0	10	0	10	0	0
B18E	3	0	0	70	0	0	10	20	0	0	0
B18D	3	0	70	0	0	0	10	0	20	0	0
B19E	3	0	0	60	0	0	0	40	0	0	0
B19D	3	0	40	0	0	0	5	0	25	10	20
B20E	3	0	75	0	0	0	5	0	20	0	0
B20D	3	0	65	0	0	0	0	0	20	15	0
B21E	3	0	90	0	0	0	0	0	5	0	5
B21D	3	0	70	0	0	0	5	0	15	5	5
B22E	3	0	50	0	0	0	5	0	10	15	20
B22D	3	0	45	0	0	0	0	0	5	15	35
B23E	2	0	0	0	0	40	0	20	10	30	0
B23D	2	0	0	0	0	55	0	10	5	30	0
B24E	2	0	65	0	0	0	0	0	20	10	5
B24D	1	0	0	0	0	55	0	25	5	15	0

BACIA	CORRES	CORRCa	SERPro	SERReg	SERSup	SERInf	EROSEn	ZNAIag	ZNArDi	CORTAFg
B1E	2	1	1	2	2	1	1	0	0	0
B1D	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0
B2E	1	1	3	3	1	3	1	3	1	1
B2D	1	2	2	3	1	3	1	0	0	0
B3E	1	2	3	2	1	3	1	0	0	1
B3D	1	1	2	3	1	3	1	0	0	0
B4E	0	1	2	3	3	3	1	4	0	0
B4D	0	1	2	3	3	3	1	1	0	0
B5E	1	1	2	3	1	2	0	1	0	0
B5D	0	0	1	2	3	2	0	0	0	0
B6E	0	1	1	3	2	3	0	0	0	0
B6D	0	0	1	3	3	3	0	4	0	0
B7E	0	1	1	3	3	3	0	0	0	0
B7D	0	0	1	3	3	3	0	0	0	0
B8E	0	1	1	3	2	3	0	0	0	0
B8D	0	0	1	3	3	3	2	0	0	0
B9E	0	1	2	2	1	3	0	4	0	0
B9D	0	0	1	3	3	3	1	0	0	0
B10E	0	1	3	2	1	4	1	1	0	1
B10D	0	0	3	1	1	4	1	1	0	0
B11E	0	2	3	1	1	3	1	0	0	0
B11D	1	1	3	2	1	3	2	3	0	0
B12E	0	1	3	2	1	3	0	0	0	0
B12D	1	1	3	2	1	3	1	3	0	0
B13E	1	0	2	2	2	3	1	2	0	0
B13D	1	0	3	1	1	3	1	1	2	0
B14E	1	1	3	1	1	3	0	2	0	0
B14D	1	0	3	2	1	3	1	0	0	0
B15E	1	2	3	2	1	3	1	1	0	1
B15D	1	3	3	1	1	2	1	1	0	1
B16E	1	2	3	1	1	3	1	1	0	1
B16D	1	3	3	1	1	2	1	1	0	2
B17E	0	1	3	2	1	3	0	0	0	0
B17D	1	4	3	1	1	2	0	0	0	2
B18E	0	1	1	3	2	4	1	3	0	0
B18D	1	1	2	3	1	4	0	0	0	0
B19E	0	1	1	3	2	4	1	0	0	0
B19D	1	2	2	3	1	4	1	3	0	1
B20E	0	1	3	2	1	3	1	1	0	0
B20D	1	1	2	3	2	3	1	2	0	1
B21E	1	0	3	2	1	4	0	0	0	0
B21D	2	2	2	3	1	4	1	1	0	1
B22E	1	1	2	2	1	1	1	1	1	0
B22D	2	2	2	2	1	1	3	1	4	0
B23E	2	2	2	2	1	2	1	1	0	0
B23D	2	2	2	1	1	2	1	1	0	0
B24E	1	2	2	2	1	1	2	1	0	0
B24D	1	2	1	1	2	1	2	1	0	0

## 1.2. Pressão Antrópica

BACIA	PROpop	INTERdn	LIXEI%	LIXDisp	LIXTip	AGRIC1	AGRIC2	PASTsi	PTRmoi
B1E	1	2	10	2	1	2	6	0	0
B1D	1	0	0	0	0	1	6	0	0
B2E	1	0	5	2	1	4	6	0	1
B2D	0	0	0	0	0	1	6	0	1
B3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3D	2	0	0	0	0	0	0	0	0
B4E	3	0	5	2	1	0	0	0	0
B4D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B5E	1	0	5	2	1	2	6	0	0
B5D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B6E	2	1	0	0	0	1	6	0	0
B6D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7E	3	0	0	0	0	1	4	0	0
B7D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B8E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B8D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B9E	0	0	5	2	1	0	0	0	0
B9D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B10E	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B10D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B11E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B11D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B12E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B12D	0	0	15	3	1	0	0	0	0
B13E	2	0	10	2	1	2	6	1	0
B13D	1	1	0	0	0	2	1	0	0
B14E	1	0	10	2	1	2	6	3	0
B14D	1	0	0	0	0	2	1	2	0
B15E	2	0	10	2	1	0	0	1	0
B15D	2	0	0	0	0	1	6	2	0
B16E	0	0	5	2	1	0	0	1	0
B16D	0	1	0	0	0	1	1	2	0
B17E	0	0	5	2	1	0	0	0	0
B17D	0	1	0	0	0	0	0	0	0
B18E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B18D	3	0	0	0	0	0	0	0	0
B19E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B19D	1	0	0	0	0	1	6	2	0
B20E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B20D	2	0	0	0	0	0	0	0	0
B21E	2	0	0	0	0	0	0	0	0
B21D	1	0	5	2	1	1	1	3	1
B22E	1	1	10	2	1	1	6	1	1
B22D	1	1	0	0	0	1	6	2	0
B23E	1	2	0	0	0	2	6	3	2
B23D	1	0	0	0	0	2	6	2	2
B24E	1	3	30	3	2	1	6	0	0
B24D	1	3	40	3	2	2	6	1	2

BACIA	PTRhab	PTRhge	PTRout	VCOMen	VCOMel	VCOMca	LELEtp	LELEqt
B1E	2	1	2	1	1	1	1	2
B1D	2	2	0	1	1	2	1	3
B2E	2	1	0	1	0	1	5	4
B2D	0	1	0	1	0	2	5	3
B3E	0	0	1	1	0	2	4	2
B3D	2	0	0	1	0	1	4	2
B4E	0	1	0	0	0	1	0	0
B4D	0	0	0	0	0	1	0	0
B5E	2	2	0	0	1	1	1	1
B5D	0	0	0	0	0	0	0	0
B6E	0	0	0	0	0	1	0	0
B6D	0	0	0	0	0	0	0	0
B7E	0	0	0	0	0	1	0	0
B7D	0	0	0	0	0	0	0	0
B8E	0	0	0	0	0	1	0	0
B8D	0	0	0	0	0	0	3	1
B9E	0	1	0	0	0	1	0	0
B9D	0	0	0	0	0	0	2	1
B10E	0	1	0	0	0	1	0	0
B10D	0	0	0	0	0	1	2	1
B11E	0	0	0	0	0	1	0	0
B11D	0	0	0	1	0	1	0	0
B12E	0	0	0	0	0	1	0	0
B12D	0	0	0	1	0	1	0	0
B13E	0	1	0	0	1	0	2	1
B13D	2	1	0	1	0	0	0	0
B14E	2	2	0	0	1	2	4	3
B14D	1	0	0	1	0	0	0	0
B15E	0	0	0	1	0	2	2	1
B15D	1	0	0	1	0	2	2	1
B16E	0	0	1	1	1	2	5	2
B16D	0	0	0	1	0	2	0	0
B17E	0	0	0	0	0	1	4	2
B17D	0	0	0	1	0	2	0	0
B18E	0	0	0	0	0	1	0	0
B18D	0	1	1	0	1	1	1	1
B19E	0	0	0	0	0	1	0	0
B19D	2	2	0	0	1	2	1	2
B20E	0	0	0	0	0	1	0	0
B20D	1	2	0	0	1	1	1	1
B21E	1	1	0	0	1	0	3	1
B21D	2	1	0	1	1	2	4	3
B22E	2	2	1	1	0	1	4	2
B22D	2	1	1	1	1	2	4	3
B23E	2	2	2	0	2	2	1	2
B23D	2	2	0	0	2	2	4	4
B24E	2	2	2	0	1	2	1	1
B24D	2	2	1	0	1	2	4	3

## 1.3. Fauna e Flora

BACIA	FAUesp	FAUves	FIEsDm	ACACIA	FLORES	REFLOR
B1E	2	0	4	0	3	0
B1D	2	0	3	0	2	0
B2E	3	2	2	1	1	0
B2D	2	0	2	1	1	0
B3E	2	0	2	1	1	0
B3D	2	0	2	1	1	0
B4E	3	0	4	1	3	0
B4D	3	0	2	1	1	1
B5E	2	0	2	0	1	0
B5D	3	0	4	1	1	0
B6E	2	0	5	1	3	0
B6D	1	0	4	1	3	0
B7E	1	0	2	1	1	0
B7D	1	0	4	1	3	0
B8E	2	0	2	1	1	0
B8D	1	0	4	0	3	0
B9E	2	0	2	1	1	0
B9D	1	0	2	1	1	0
B10E	2	0	2	0	1	0
B10D	2	0	2	1	1	0
B11E	3	0	2	0	1	0
B11D	2	0	2	1	1	0
B12E	2	0	4	1	1	0
B12D	4	0	2	1	1	1
B13E	2	0	4	1	3	0
B13D	2	0	2	1	1	2
B14E	2	1	4	0	1	0
B14D	3	0	2	1	1	0
B15E	4	0	2	1	1	0
B15D	3	0	2	1	1	2
B16E	3	0	2	1	1	2
B16D	2	0	2	0	1	4
B17E	4	0	2	1	1	2
B17D	2	0	2	1	1	4
B18E	2	0	2	0	1	0
B18D	3	0	2	1	1	0
B19E	2	0	2	1	1	0
B19D	4	0	3	1	2	1
B20E	2	0	2	1	1	0
B20D	3	0	2	1	1	1
B21E	2	0	3	0	2	0
B21D	4	1	3	0	2	0
B22E	3	0	3	1	2	0
B22D	2	0	3	0	2	0
B23E	2	0	4	0	3	0
B23D	2	0	3	0	1	0
B24E	3	0	3	0	1	0
B24D	3	0	3	0	1	0



## 1.4. Recursos Hídricos

BACIA	LAGrio	POLqui	EUTROF	RESurb	REScons	SEsgot	EXIner
B1E	3	2	2	0	0	0	0
B1D	3	0	0	0	0	0	0
B2E	2	0	0	0	0	0	0
B2D	2	0	0	0	0	0	0
B3E	2	0	0	0	0	0	0
B3D	2	0	0	0	0	0	0
B4E	2	0	0	0	0	0	1
B4D	2	0	0	0	0	0	0
B5E	2	0	0	0	0	1	0
B5D	2	0	0	0	0	0	0
B6E	2	0	0	0	0	0	0
B6D	2	0	0	0	0	0	0
B7E	3	0	0	0	0	0	0
B7D	3	0	0	0	0	0	0
B8E	2	0	0	0	0	0	0
B8D	2	0	0	0	0	0	0
B9E	3	0	0	0	0	0	0
B9D	3	0	0	0	0	0	0
B10E	2	0	0	0	0	0	0
B10D	2	0	0	0	0	0	0
B11E	2	0	0	0	0	0	0
B11D	2	0	0	0	0	0	0
B12E	2	0	0	0	0	0	0
B12D	2	0	0	0	0	0	0
B13E	2	0	0	0	0	0	0
B13D	2	0	0	0	0	0	0
B14E	2	1	0	0	0	0	0
B14D	2	0	0	0	0	0	0
B15E	2	0	0	2	0	0	0
B15D	2	0	0	0	0	0	0
B16E	2	0	0	2	0	0	0
B16D	2	0	0	0	0	0	0
B17E	2	0	2	0	0	0	0
B17D	2	0	0	0	0	0	0
B18E	2	0	0	0	0	0	0
B18D	2	0	0	0	0	0	0
B19E	2	0	0	0	0	0	0
B19D	2	0	0	0	0	0	0
B20E	2	0	0	0	0	0	0
B20D	2	0	0	0	0	0	0
B21E	2	3	0	0	0	0	0
B21D	2	3	2	0	0	1	0
B22E	2	4	3	3	2	0	0
B22D	2	4	0	3	2	1	0
B23E	2	2	2	0	0	0	0
B23D	2	0	2	0	0	1	0
B24E	2	0	0	0	4	0	0
B24D	2	0	2	0	4	0	0

BACIA	OBStrn	CAPTag	CANALZ	GALERI	PRAIAf	INFRAa	ACSmar
B1E	1	0	0	3	0	0	1
B1D	1	0	0	2	0	0	0
B2E	2	0	0	4	1	0	3
B2D	2	0	0	2	0	0	2
B3E	4	1	2	2	0	0	2
B3D	4	1	2	2	0	0	2
B4E	0	0	0	1	1	0	3
B4D	0	0	0	1	1	0	3
B5E	0	0	0	2	1	0	3
B5D	0	0	0	1	1	0	2
B6E	0	0	0	2	0	0	3
B6D	0	0	0	1	1	0	2
B7E	0	0	0	2	1	0	3
B7D	0	0	0	1	0	0	0
B8E	0	0	0	3	0	0	3
B8D	0	0	0	1	0	0	0
B9E	0	0	0	3	0	0	3
B9D	0	0	0	1	0	0	0
B10E	1	0	0	1	1	0	3
B10D	1	0	0	2	0	0	3
B11E	0	0	0	1	0	0	0
B11D	0	0	0	1	0	0	2
B12E	0	0	0	1	0	0	0
B12D	0	0	0	1	0	0	2
B13E	0	0	0	2	0	0	1
B13D	0	0	0	2	0	0	2
B14E	1	0	0	3	1	1	3
B14D	1	0	0	2	0	0	0
B15E	0	0	0	2	0	0	3
B15D	0	0	0	2	0	0	2
B16E	0	0	0	3	1	1	4
B16D	0	0	0	2	0	0	2
B17E	0	0	0	2	1	0	3
B17D	0	0	0	2	0	0	0
B18E	0	0	0	1	0	0	2
B18D	0	0	0	2	0	0	2
B19E	0	0	0	1	0	0	2
B19D	0	0	0	3	1	1	3
B20E	0	0	0	1	0	0	2
B20D	0	0	0	2	0	0	3
B21E	0	0	0	1	0	0	2
B21D	0	0	0	2	0	0	3
B22E	5	0	0	4	0	0	3
B22D	5	0	0	4	0	0	1
B23E	5	0	2	4	1	1	4
B23D	5	0	2	5	0	0	4
B24E	4	0	1	4	0	0	3
B24D	4	0	1	4	0	0	3

## 2- Códigos e Valores das Variáveis

### 2.1. Paisagem e Serviços de Ecossistema

Variável Original			Valor da Variável	Código da Variável
	Declive	<10 graus	1	<b>DECLIV</b>
	Declive	10 - 45 graus	2	
	Declive	>45 graus	3	
Tipos de Paisagem	Matriz	Monte	%	<b>MATMon</b>
Tipos de Paisagem	Matriz	Floresta	%	<b>MATFlo</b>
Tipos de Paisagem	Matriz	Matos	%	<b>MATMat</b>
Tipos de Paisagem	Matriz	Zona Agrícola	%	<b>MATZnA</b>
Tipos de Paisagem	Matriz	Zona Urbana	%	<b>MATZnU</b>
Tipos de Paisagem	Mancha	Monte	%	<b>MANMon</b>
Tipos de Paisagem	Mancha	Floresta	%	<b>MANFlo</b>
Tipos de Paisagem	Mancha	Matos	%	<b>MANMat</b>
Tipos de Paisagem	Mancha	Zona Agrícola	%	<b>MANZnA</b>
Tipos de Paisagem	Mancha	Zona Urbana	%	<b>MANZnU</b>
Corredor	Estrada	Estrada	0	<b>CORREs</b>
Corredor	Estrada	Estrada	1	
Corredor	Estrada	Estrada	2	
Corredor	Estrada	Estrada	3	
Corredor	Estrada	Estrada	4	
Corredor	Caminho	Caminho	0	<b>CORRCa</b>
Corredor	Caminho	Caminho	1	
Corredor	Caminho	Caminho	2	
Corredor	Caminho	Caminho	3	
Corredor	Caminho	Caminho	4	
Serviços de Ecossistema	Produção	Nulo	0	<b>SERPro</b>
Serviços de Ecossistema	Produção	Reduzido	1	
Serviços de Ecossistema	Produção	Médio	2	
Serviços de Ecossistema	Produção	Elevado	3	
Serviços de Ecossistema	Produção	Domina	4	
Serviços de Ecossistema	Regulação	Nulo	0	<b>SERReg</b>
Serviços de Ecossistema	Regulação	Reduzido	1	
Serviços de Ecossistema	Regulação	Médio	2	
Serviços de Ecossistema	Regulação	Elevado	3	
Serviços de Ecossistema	Regulação	Domina	4	
Serviços de Ecossistema	Informação	Nulo	0	<b>SERInf</b>
Serviços de Ecossistema	Informação	Reduzido	1	
Serviços de Ecossistema	Informação	Médio	2	
Serviços de Ecossistema	Informação	Elevado	3	
Serviços de Ecossistema	Informação	Domina	4	
Serviços de Ecossistema	Suporte	Nulo	0	<b>SERSup</b>
Serviços de Ecossistema	Suporte	Reduzido	1	
Serviços de Ecossistema	Suporte	Médio	2	
Serviços de Ecossistema	Suporte	Elevado	3	
Serviços de Ecossistema	Suporte	Domina	4	

Variável Original			Valor da Variável	Código da Variável
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Nula	0	EROS <sub>En</sub>
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Reduzida	1	
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Média	2	
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Elevada	3	
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Domina	4	
Riscos Naturais	Presença de zonas alagáveis	Nula	0	ZNA <sub>lag</sub>
Riscos Naturais	Presença de zonas alagáveis	Reduzida	1	
Riscos Naturais	Presença de zonas alagáveis	Média	2	
Riscos Naturais	Presença de zonas alagáveis	Elevada	3	
Riscos Naturais	Presença de zonas alagáveis	Domina	4	
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Nula	0	ZNA <sub>rdi</sub>
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Reduzida	1	
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Média	2	
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Elevada	3	
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Domina	4	
Riscos Naturais	Existem corta-fogos	Não	0	CORTA <sub>Fg</sub>
Riscos Naturais	Existem corta-fogos	Um	1	
Riscos Naturais	Existem corta-fogos	Vários	2	

## 2.2. Pressão Antrópica

Variável Original			Valor da Variável	Código da Variável
Influência Antrópica	Proximidade de populações	Não	0	PROpop
Influência Antrópica	Proximidade de populações	50m	1	
Influência Antrópica	Proximidade de populações	500m	2	
Influência Antrópica	Proximidade de populações	1000m	3	
Influência Antrópica	Intervenções danosas recentes	Quantidade	0	INTERdn
Influência Antrópica	Intervenções danosas recentes	Quantidade	1	
Influência Antrópica	Intervenções danosas recentes	Quantidade	2	
Influência Antrópica	Intervenções danosas recentes	Quantidade	3	
Influência Antrópica	Intervenções danosas recentes	Quantidade	4	
Lixeiras/Entulheiras		Porcentagem na paisagem	%	LIXEI%
Lixeiras/Entulheiras	Dispersão	Não	0	LIXDisp
Lixeiras/Entulheiras	Dispersão	Isolada	1	
Lixeiras/Entulheiras	Dispersão	Dispersa	2	
Lixeiras/Entulheiras	Dispersão	Grupo	3	
Lixeiras/Entulheiras	Dispersão	Próxima	4	
Lixeiras/Entulheiras	Dispersão	Contínua	5	
Lixeiras/Entulheiras	Tipologia Dominante	Não	0	LIXTip
Lixeiras/Entulheiras	Tipologia Dominante	Lixo urbano	1	
Lixeiras/Entulheiras	Tipologia Dominante	Material de construção	2	
Lixeiras/Entulheiras	Tipologia Dominante	Solo	3	
Lixeiras/Entulheiras	Tipologia Dominante	Electrodomésticos	4	
Lixeiras/Entulheiras	Tipologia Dominante	Outros	5	
Agricultura	Tipo dominante I	Não	0	AGRIC1
Agricultura	Tipo dominante I	Subsistência	1	
Agricultura	Tipo dominante I	Extensiva	2	
Agricultura	Tipo dominante I	Pouco Intensiva	3	
Agricultura	Tipo dominante I	Intensiva	4	
Agricultura	Tipo dominante I	Muito Intensiva	5	
Agricultura	Tipo dominante II	Não	0	AGRIC2
Agricultura	Tipo dominante II	Horta	1	
Agricultura	Tipo dominante II	Pomar	2	
Agricultura	Tipo dominante II	Cereal	3	
Agricultura	Tipo dominante II	Vinha	4	
Agricultura	Tipo dominante II	Pasto	5	
Agricultura	Tipo dominante II	Vários	6	
Pastoreio	Sinais dominantes	Não	0	PASTsi
Pastoreio	Sinais dominantes	Fezes	1	
Pastoreio	Sinais dominantes	Rebanho	2	
Pastoreio	Sinais dominantes	Fezes+Rebanho	3	

Variável Original			Valor da Variável	Código da Variável
Património construído	Moinhos	Ausente	0	PTRmoi
Património construído	Moinhos	Um	1	
Património construído	Moinhos	Vários	2	
Património construído	Habitações	Ausente	0	PTRhab
Património construído	Habitações	Um	1	
Património construído	Habitações	Vários	2	
Património construído	Habitações degradadas	Ausente	0	PTRhge
Património construído	Habitações degradadas	Um	1	
Património construído	Habitações degradadas	Vários	2	
Património construído	Outros	Ausente	0	PTRout
Património construído	Outros	Um	1	
Património construído	Outros	Vários	2	
Vias de comunicação	Estrada nacional	Ausente	0	VCOMen
Vias de comunicação	Estrada nacional	Um	1	
Vias de comunicação	Estrada nacional	Vários	2	
Vias de comunicação	Estrada local	Ausente	0	VCOMel
Vias de comunicação	Estrada local	Um	1	
Vias de comunicação	Estrada local	Vários	2	
Vias de comunicação	Caminho de terra	Ausente	0	VCOMca
Vias de comunicação	Caminho de terra	Um	1	
Vias de comunicação	Caminho de terra	Vários	2	
Linhas eléctricas	Tipologia	Não	0	LELEtp
Linhas eléctricas	Tipologia	Baixa tensão	1	
Linhas eléctricas	Tipologia	Média tensão	2	
Linhas eléctricas	Tipologia	Alta tensão	3	
Linhas eléctricas	Tipologia	Baixa+Média	4	
Linhas eléctricas	Tipologia	Média+Alta	5	
Linhas eléctricas	Quantidade		0	LELEqt
Linhas eléctricas	Quantidade		1	
Linhas eléctricas	Quantidade		2	
Linhas eléctricas	Quantidade		3	
Linhas eléctricas	Quantidade		4	



## 2.3. Fauna e Flora

Variável Original			Valor da Variável	Código da Variável
Fauna	Espécies observadas	Não	0	FAUesp
Fauna	Espécies observadas	Um	1	
Fauna	Espécies observadas	Poucos	2	
Fauna	Espécies observadas	Alguns	3	
Fauna	Espécies observadas	Muitos	4	
Fauna	Vestígios	Não	0	FAUves
Fauna	Vestígios	Um	1	
Fauna	Vestígios	Poucos	2	
Fauna	Vestígios	Alguns	3	
Fauna	Vestígios	Muitos	4	
Flora	Espécie dominante	Acácia	1	FIEsDm
Flora	Espécie dominante	Eucalipto	2	
Flora	Espécie dominante	Pinheiro	3	
Flora	Espécie dominante	Carvalho	4	
Flora	Espécie dominante	Outras folhosas	5	
Flora	Acácia	Não	0	ACACIA
Flora	Acácia	Sim	1	
Floresta	Tipo dominante	Eucaliptal	1	FLORES
Floresta	Tipo dominante	Pinhal	2	
Floresta	Tipo dominante	Carvalhal	3	
Floresta	Tipo dominante	Pomar	4	
Floresta	Tipo dominante	Outro	5	
Reflorestação	(Artificial)	Nula	0	REFLOR
Reflorestação	(Artificial)	Reduzida	1	
Reflorestação	(Artificial)	Média	2	
Reflorestação	(Artificial)	Elevada	3	
Reflorestação	(Artificial)	Domina	4	

## 2.4. Recursos Hídricos

Variável Original			Valor da Variável	Código da Variável
Largura aprox. do troço analisado	<5m		1	LAGrio
Largura aprox. do troço analisado	5-10m		2	
Largura aprox. do troço analisado	10-30m		3	
Largura aprox. do troço analisado	30-50m		4	
Largura aprox. do troço analisado	>50m		5	
Indícios de poluição química	Quantidade	Não	0	POLqui
Indícios de poluição química	Quantidade	Um	1	
Indícios de poluição química	Quantidade	Poucos	2	
Indícios de poluição química	Quantidade	Alguns	3	
Indícios de poluição química	Quantidade	Muitos	4	
Indícios de eutrofização	Quantidade	Não	0	EUTROF
Indícios de eutrofização	Quantidade	Um	1	
Indícios de eutrofização	Quantidade	Poucos	2	
Indícios de eutrofização	Quantidade	Alguns	3	
Indícios de eutrofização	Quantidade	Muitos	4	
Resíduos urbanos		Não	0	RESurb
Resíduos urbanos		Um	1	
Resíduos urbanos		Poucos	2	
Resíduos urbanos		Alguns	3	
Resíduos urbanos		Muitos	4	
Resíduos de construção		Não	0	REScons
Resíduos de construção		Um	1	
Resíduos de construção		Poucos	2	
Resíduos de construção		Alguns	3	
Resíduos de construção		Muitos	4	
Saídas de esgoto		Não	0	SEsgot
Saídas de esgoto		Uma	1	
Saídas de esgoto		Poucas	2	
Saídas de esgoto		Algumas	3	
Saídas de esgoto		Muitas	4	
Extração de inertes		Não	0	EXIner
Extração de inertes		Isolada	1	
Extração de inertes		Dispersa	2	
Extração de inertes		Em grupos	3	
Extração de inertes		Próxima	4	
Obstáculos transversais	Tipologia	Não	0	OBStrn
Obstáculos transversais	Tipologia	Ponte	1	
Obstáculos transversais	Tipologia	Açude	2	
Obstáculos transversais	Tipologia	Mini-hídrica	3	
Obstáculos transversais	Tipologia	Ponte+Açude	4	
Obstáculos transversais	Tipologia	Ponte+Açude+Mini-hídrica	5	

Variável Original			Valor da Variável	Código da Variável
Captações de água		Não	0	CAPTag
Captações de água		Uma	1	
Captações de água		Poucas	2	
Captações de água		Algumas	3	
Captações de água		Muitas	4	
Canalização do curso de água		Não	0	CANALZ
Canalização do curso de água		Pequeno canal nat.	1	
Canalização do curso de água		Pequeno canal art.	2	
Canalização do curso de água		Grande canal nat.	3	
Canalização do curso de água		Grande canal art.	4	
Galeria ribeirinha		Natural	1	GALERI
Galeria ribeirinha		Pouco alterada	2	
Galeria ribeirinha		Alterada	3	
Galeria ribeirinha		Muito alterada	4	
Galeria ribeirinha		Ausente	5	
Uso balnear	Zona de praia fluvial	Não	0	PRAIAf
Uso balnear	Zona de praia fluvial	Sim	1	
Uso balnear	Infr. De apoio	Não	0	INFRAa
Uso balnear	Infr. De apoio	Sim	1	
Uso balnear	Acesso à margem do rio	Inacessível	0	ACSmar
Uso balnear	Acesso à margem do rio	Campo agrícola	1	
Uso balnear	Acesso à margem do rio	Floresta	2	
Uso balnear	Acesso à margem do rio	Caminho	3	
Uso balnear	Acesso à margem do rio	Estrada	4	

## Anexo IV

## 1 - Tabelas de dados usadas na determinação do estado ecológico

BACIA	MARGEM	Observador	Estação	SERPro	SERReg	SERSup	SERInf	EROSn	ZNardi	FAUesp	ACACIA	FLORES	GALERI	PROpop	INTERdn	LIXEI%	AGRIC1	PASTtt	PTRtot	VCOtot	LELEtt
B1	Esquerda	a	Outono	1	2	2	1	3	4	2	4	4	2	1	2	3	3	4	0	0	2
B1	Direita	a	Outono	2	2	2	1	3	4	2	4	1	3	1	4	4	4	4	0	0	1
B2	Esquerda	a	Outono	3	3	1	3	3	3	3	2	0	1	1	4	4	1	4	0	0	0
B2	Direita	a	Outono	2	3	1	3	3	4	2	2	0	3	4	4	4	4	4	0	0	1
B2	Esquerda	a	Primavera	3	3	1	3	3	3	3	2	0	1	1	4	4	1	4	0	0	0
B2	Direita	a	Primavera	2	3	1	3	3	4	2	2	0	3	4	4	4	4	4	0	0	1
B2	Esquerda	b	Primavera	3	2	1	3	3	3	2	2	0	1	1	4	3	1	4	0	0	0
B2	Direita	b	Primavera	2	2	1	3	3	4	2	2	0	3	4	4	4	4	4	0	0	1
B3	Esquerda	a	Outono	3	2	1	3	3	4	2	2	0	3	4	4	4	4	4	2	0	2
B3	Direita	a	Outono	2	3	1	3	3	4	2	2	0	3	2	4	4	4	4	2	0	2
B4	Esquerda	a	Outono	2	3	3	3	3	4	3	1	4	4	3	4	4	4	4	2	2	4
B4	Direita	a	Outono	2	3	3	3	3	4	3	0	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B4	Esquerda	a	Primavera	1	3	3	3	3	4	3	2	4	4	3	4	4	4	4	2	2	4
B4	Direita	a	Primavera	1	3	3	3	3	4	3	0	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B4	Esquerda	b	Primavera	1	3	3	3	3	4	2	2	4	3	3	4	3	4	4	2	2	4
B4	Direita	b	Primavera	1	3	2	3	3	4	2	0	0	3	4	4	4	4	4	4	2	4
B5	Esquerda	a	Outono	2	3	1	2	4	4	2	4	0	3	1	4	4	3	4	0	0	3
B5	Direita	a	Outono	1	2	3	2	4	4	3	1	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B6	Esquerda	a	Outono	1	3	2	3	4	4	2	2	4	3	2	1	4	4	4	4	2	4
B6	Direita	a	Outono	1	3	3	3	4	4	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B7	Esquerda	a	Outono	1	3	3	3	4	4	1	2	0	3	3	4	4	4	4	4	2	4
B7	Direita	a	Outono	1	3	3	3	4	4	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
B8	Esquerda	a	Outono	1	3	2	3	4	4	2	2	0	2	4	4	4	4	4	4	2	4
B8	Direita	a	Outono	1	3	3	3	2	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
B9	Esquerda	a	Outono	2	2	1	3	4	4	2	0	0	2	4	4	4	4	4	2	2	4
B9	Direita	a	Outono	1	3	3	3	3	4	1	2	0	4	4	4	4	4	4	4	4	3
B9	Esquerda	a	Primavera	2	2	1	3	4	4	3	0	0	2	4	4	4	4	4	2	2	4
B9	Direita	a	Primavera	1	3	3	3	3	4	2	2	0	4	4	4	4	4	4	4	4	3
B9	Esquerda	b	Primavera	3	2	1	3	3	4	2	0	0	2	4	4	3	4	4	2	2	4
B9	Direita	b	Primavera	1	3	3	3	3	4	2	2	0	3	4	4	4	4	4	4	4	3
B10	Esquerda	a	Outono	3	2	1	4	3	4	2	4	0	4	4	4	4	4	4	0	2	4
B10	Direita	a	Outono	3	1	1	4	3	4	2	2	0	3	4	4	4	4	4	4	2	3
B11	Esquerda	a	Outono	3	1	1	3	3	4	3	4	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B11	Direita	a	Outono	3	2	1	3	2	4	2	0	0	4	4	4	4	4	4	4	0	4
B12	Esquerda	a	Outono	3	2	1	3	1	4	2	3	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B12	Direita	a	Outono	3	2	1	3	3	4	4	0	0	4	4	4	3	4	4	4	0	4
B13	Esquerda	a	Outono	2	2	2	3	3	4	2	2	4	3	2	4	3	3	2	2	2	3
B13	Direita	a	Outono	3	1	1	3	3	2	2	2	0	3	1	1	4	3	4	0	2	4
B13	Esquerda	b	Outono	3	2	1	3	3	4	2	2	4	2	2	4	3	3	2	2	2	3
B13	Direita	b	Outono	3	2	1	3	2	3	2	2	0	3	1	1	4	3	4	0	2	4
B14	Esquerda	a	Outono	3	1	1	3	4	4	2	4	0	2	1	4	3	3	0	0	0	1
B14	Direita	a	Outono	3	2	1	3	3	4	3	2	0	3	1	4	4	3	0	2	2	4

BACIA	MARGEM	Observador	Estação	SERPro	SERReg	SERSup	SERInf	EROSEn	ZNArdi	FAUesp	ACACIA	FLORES	GALERI	PROpop	INTERdn	LIXEI%	AGRIC1	PASTtt	PTRtot	VCOtot	LELEtt
B14	Esquerda	b	Outono	3	1	1	3	3	4	3	2	0	2	1	4	3	3	0	0	0	1
B14	Direita	b	Outono	3	1	1	3	3	4	3	2	0	3	1	4	4	3	0	2	2	4
B15	Esquerda	a	Outono	3	2	1	3	3	4	4	2	0	3	2	4	3	4	2	4	0	3
B15	Direita	a	Outono	3	1	1	2	3	4	3	2	0	3	2	4	4	4	0	2	0	3
B15	Esquerda	b	Outono	3	1	2	3	3	4	3	2	0	2	4	4	4	4	2	4	0	3
B15	Direita	b	Outono	3	1	1	2	3	4	3	2	0	3	2	4	4	4	0	2	0	3
B16	Esquerda	a	Outono	3	1	1	3	3	4	3	2	0	2	4	4	4	4	2	2	0	2
B16	Direita	a	Outono	3	1	1	2	3	4	2	4	0	3	4	1	4	4	0	4	0	4
B16	Esquerda	b	Outono	3	2	1	3	3	4	3	2	0	2	4	1	3	4	2	2	0	2
B16	Direita	b	Outono	3	2	1	2	3	4	2	4	0	3	4	1	4	3	0	4	0	4
B17	Esquerda	a	Outono	3	2	1	3	4	4	4	0	0	3	4	4	4	4	4	4	2	2
B17	Direita	a	Outono	3	1	1	2	4	4	2	2	0	3	4	1	4	4	4	4	0	4
B17	Esquerda	b	Outono	3	2	1	3	2	4	4	0	0	3	4	4	4	4	4	4	2	2
B17	Direita	b	Outono	3	2	1	2	3	4	2	0	0	3	4	1	4	4	4	4	0	4
B18	Esquerda	a	Outono	1	3	2	4	3	4	2	4	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B18	Direita	a	Outono	2	3	1	4	4	4	3	2	0	3	3	4	4	4	4	0	0	3
B18	Esquerda	b	Outono	1	3	3	4	3	4	3	2	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B18	Direita	b	Outono	2	2	1	4	3	4	3	2	0	3	3	4	4	4	4	0	0	3
B19	Esquerda	a	Outono	1	3	2	4	3	4	2	2	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B19	Direita	a	Outono	2	3	1	4	3	4	4	0	1	2	1	4	4	4	0	0	0	2
B19	Esquerda	b	Outono	1	3	3	4	3	4	3	2	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B19	Direita	b	Outono	2	2	3	4	3	4	3	0	1	3	1	4	4	4	0	0	0	2
B20	Esquerda	a	Outono	3	2	1	3	3	4	2	2	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B20	Direita	a	Outono	2	3	2	3	3	4	3	2	0	3	2	4	4	4	4	0	0	3
B20	Esquerda	b	Outono	3	2	1	3	4	4	3	2	0	4	4	4	4	4	4	4	2	4
B20	Direita	b	Outono	2	3	2	3	3	4	3	0	0	3	2	4	4	4	4	0	0	3
B21	Esquerda	a	Outono	3	2	1	4	4	4	2	4	1	4	2	4	4	4	4	0	2	3
B21	Direita	a	Outono	2	3	1	4	3	4	4	4	1	3	1	4	4	4	0	0	0	1
B21	Esquerda	b	Outono	2	2	2	4	4	4	3	4	1	3	2	4	4	4	4	0	2	3
B21	Direita	b	Outono	2	3	2	4	3	4	4	4	1	3	1	4	4	4	0	0	0	1
B22	Esquerda	a	Outono	2	2	1	1	3	3	3	2	1	1	1	1	3	4	2	0	0	2
B22	Direita	a	Outono	2	2	1	1	1	0	2	4	1	1	1	1	4	4	0	0	0	1
B22	Esquerda	b	Outono	1	2	1	1	3	3	2	2	1	1	1	1	3	4	2	0	0	2
B22	Direita	b	Outono	2	2	1	1	1	0	2	4	1	1	1	1	4	4	0	0	0	1
B23	Esquerda	a	Outono	2	2	1	2	3	4	2	4	4	1	1	2	4	3	0	0	0	2
B23	Direita	a	Outono	2	1	1	2	3	4	2	4	1	0	1	4	4	3	0	0	0	0
B23	Esquerda	b	Outono	2	2	2	2	4	4	2	4	4	1	1	1	4	4	0	0	0	2
B23	Direita	b	Outono	2	2	1	2	3	4	1	4	1	0	1	4	4	3	0	0	0	0
B24	Esquerda	a	Outono	2	2	1	1	2	4	3	4	1	1	1	1	1	4	4	0	0	3
B24	Direita	a	Outono	1	1	2	1	2	4	3	4	1	1	1	1	4	3	2	0	0	1
B24	Esquerda	b	Outono	2	1	1	1	3	4	2	4	1	1	1	1	4	3	4	0	0	3
B24	Direita	b	Outono	2	1	1	1	3	4	3	4	1	1	1	1	4	3	4	0	0	1

## 2 - Códigos e Valores das Variáveis

Variável Original		Classe	Valor da Variável	Código da Variável
Serviços de Ecossistema	Produção	Nula	0	SERPro
Serviços de Ecossistema	Produção	Reduzida	1	
Serviços de Ecossistema	Produção	Média	2	
Serviços de Ecossistema	Produção	Elevada	3	
Serviços de Ecossistema	Produção	Domina	4	
Serviços de Ecossistema	Regulação	Nula	0	SERReg
Serviços de Ecossistema	Regulação	Reduzida	1	
Serviços de Ecossistema	Regulação	Média	2	
Serviços de Ecossistema	Regulação	Elevada	3	
Serviços de Ecossistema	Regulação	Domina	4	
Serviços de Ecossistema	Informação	Nula	0	SERInf
Serviços de Ecossistema	Informação	Reduzida	1	
Serviços de Ecossistema	Informação	Média	2	
Serviços de Ecossistema	Informação	Elevada	3	
Serviços de Ecossistema	Informação	Domina	4	
Serviços de Ecossistema	Suporte	Nula	0	SERSup
Serviços de Ecossistema	Suporte	Reduzida	1	
Serviços de Ecossistema	Suporte	Média	2	
Serviços de Ecossistema	Suporte	Elevada	3	
Serviços de Ecossistema	Suporte	Domina	4	
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Nula	4	EROSEn
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Reduzida	3	
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Média	2	
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Elevada	1	
Riscos Naturais	Erosão de encostas	Domina	0	
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Nula	4	ZNArdi
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Reduzida	3	
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Média	2	
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Elevada	1	
Riscos Naturais	Presença de zonas ardidas	Domina	0	
Fauna	Espécies Observadas	Não	0	FAUesp
Fauna	Espécies Observadas	Um	1	
Fauna	Espécies Observadas	Poucos	2	
Fauna	Espécies Observadas	Alguns	3	
Fauna	Espécies Observadas	Muitos	4	
Acácia	Quantidade	Não	4	ACACIA
Acácia	Quantidade	Um	3	
Acácia	Quantidade	Poucos	2	
Acácia	Quantidade	Alguns	1	
Acácia	Quantidade	Muitos	0	
Floresta	Tipo dominante	Eucaliptal	0	FLORES
Floresta	Tipo dominante	Pinhal	1	
Floresta	Tipo dominante	Pomar	4	
Floresta	Tipo dominante	Carvalhal	4	
Floresta	Tipo dominante	Outro	4	
Galeria ribeirinha		Natural	4	GALERI
Galeria ribeirinha		Pouco alterada	3	
Galeria ribeirinha		Alterada	2	
Galeria ribeirinha		Muito alterada	1	
Galeria ribeirinha		Ausente	0	



Variável Original		Classe	Valor da Variável	Código da Variável
Proximidade de populações		50m	1	PROpop
Proximidade de populações		500m	2	
Proximidade de populações		1000m	3	
Proximidade de populações		Não	4	
Intervenções danosas recentes		0	4	INTERdn
Intervenções danosas recentes		1	3	
Intervenções danosas recentes		2	2	
Intervenções danosas recentes		3	1	
Intervenções danosas recentes		4	0	
Lixeiras	Percentagem	0_8	4	LIXEI%
Lixeiras	Percentagem	8_16	3	
Lixeiras	Percentagem	16_24	2	
Lixeiras	Percentagem	24_32	1	
Lixeiras	Percentagem	32_40	0	
Agricultura	Tipo dominante I	Não + Subsistência	4	AGRIC1
Agricultura	Tipo dominante I	Extensiva	3	
Agricultura	Tipo dominante I	Pouco Intensiva	2	
Agricultura	Tipo dominante I	Intensiva	1	
Agricultura	Tipo dominante I	Muito Intensiva	0	
Pastoreio - Sinais dominantes	Total	Não	4	PASTtt
Pastoreio - Sinais dominantes	Total		3	
Pastoreio - Sinais dominantes	Total	Poucos	2	
Pastoreio - Sinais dominantes	Total		1	
Pastoreio - Sinais dominantes	Total	Muitos	0	
Património Construído	Total	Ausente	4	PTRtot
Património Construído	Total		3	
Património Construído	Total	Um	2	
Património Construído	Total		1	
Património Construído	Total	Vários	0	
Vias de Comunicação	Total	Ausente	4	VCOtot
Vias de Comunicação	Total		3	
Vias de Comunicação	Total	Um	2	
Vias de Comunicação	Total		1	
Vias de Comunicação	Total	Vários	0	
Linhas Eléctricas	Total	0	4	LELEtt
Linhas Eléctricas	Total	1	3	
Linhas Eléctricas	Total	2	2	
Linhas Eléctricas	Total	3	1	
Linhas Eléctricas	Total	4	0	